

# MALACOFAUNA DEL PLIOCENO DE SANT ONOFRE (BAIX EBRE; TARRAGONA)

PLIOCENE MALACOFAUNA FROM SANT ONOFRE (BAIX EBRE; TARRAGONA)

Jordi MARTINELL y Rosa DOMÈNECH (\*)

## RESUMEN

En este trabajo se comentan las especies de moluscos pliocenos recogidos hasta el momento en el yacimiento de Sant Onofre (Baix Ebre). El estudio de las especies presentes en los niveles margosos indica un ambiente deposicional salobre y muy somero. La presencia de fauna dulceacuícola en los niveles marinos señala la proximidad de continente. De las 52 especies citadas, 47 son nuevas para este yacimiento, al cual se atribuye una edad correspondiente al Plioceno superior.

## SUMMARY

In this paper, the pliocenic molluscan species collected still now in the Sant Onofre outcrop (Baix Ebre) are commented. The study of the species found in the marly levels suggests a brackish and very shallow depositional environment for this sediments. The presence of freshwater fauna in the marine sequence indicates the proximity of the continent. 47 from the 52 species determined are quoted for the first time in this outcrop. The age of the sediments is Upper Pliocene.

Palabras Clave: Gastropoda, Bivalvia, Plioceno, Baix Ebre, Bioestratigrafía.

Key words: *Gastropoda*, *Bivalvia*, *Pliocene*, *Baix Ebre*, *Spain*, *Biostratigraphy*.

## INTRODUCCION

Los sedimentos correspondientes al Plioceno marino del Baix Ebre (Tarragona) son conocidos desde hace más de un siglo, aunque no siempre se han considerado como pertenecientes a esta edad. Así, Landerer (1880) los atribuyó al Mioceno superior en base a su contenido en restos vegetales y moluscos.

Font i Sagué (1905) fue el primero en señalar la presencia del Plioceno lacustre en esta área, mientras que Gignoux & Fallot (1922) citaron por vez primera la presencia del Plioceno marino en los alrededores de Tortosa.

Según Bataller (1921, 1922, 1927), la mayor parte de estos yacimientos tendrían que ser considerados como pertenecientes al Cuaternario;

sin embargo, en la Memoria del Mapa Geológico de Tortosa (Hoja n.º 522, escala 1:50.000) publicada el año 1930, Bataller & López Maduñe citan una fauna de moluscos marinos (8 especies) recolectada en las margas azules que afloraban cerca de la ermita de Sant Onofre, la cual atribuyen al Astiense típico. Estos mismos autores consideraron que los niveles con restos foliares y moluscos lacustres pertenecían también al Plioceno.

Solé *et al.* (1965) elaboraron un interesante trabajo sobre los depósitos de recubrimiento del Baix Ebre. Estos autores, en base a una cartografía detallada y al estudio de los cambios de facies, atribuyeron al Plioceno la mayor parte de afloramientos. En el mismo trabajo, Solé *et al.* dan una lista de fauna fósil recogida en estos sedimentos —la cual fue determinada por J.F. de

(\*) Departament de Paleontologia, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona, Gran Via, 585, Barcelona-7.

Vallalta— y en total citan 17 especies de moluscos marinos.

A partir de los años setenta, los yacimientos pliocénicos del Baix Ebre fueron motivo de diferentes estudios paleontológicos (Civis, 1975; Magné, 1978; Valle Hernández, 1983), pero en ninguno de ellos se estudió la fauna de moluscos.

Ultimamente, Aguirre *et al.* (1982), en un estudio sobre el límite Plioceno-Pleistoceno en la Península Ibérica, examinaron la serie pliocénica de Sant Onofre, señalando la presencia de moluscos marinos en los niveles margosos del yacimiento, aunque sin estudiarlos en detalle. Posteriormente, Porta (com. pers.) ha determinado la especie *Saccostrea cucullata* (Born) en los niveles conglomeráticos.

En el presente trabajo damos una relación de la fauna malacológica recolectada hasta el momento en los niveles marinos del afloramiento pliocénico de Sant Onofre (Fig. 1). Se adjunta así mismo un breve comentario a cada una de las especies determinadas.

## CARACTERISTICAS GENERALES DEL YACIMIENTO

Tal como indica Maldonado (1972), los materiales que forman los afloramientos pliocénicos del área del Baix Ebre (Tarragona) son muy heterogéneos, estando representados fundamentalmente por cuatro tipos diferentes de depósitos: 1) limos, margas y areniscas, 2) calizas y margas con niveles de lignitos, 3) brechas y conglomerados calcáreos monogénicos y 4) conglomerados poligénicos.

Los conglomerados de Sant Onofre han sido considerados en general como los niveles superiores del Plioceno de esta área. Sin embargo, en el cruce de la carretera de Tortosa con el camino de la Venta del Ranchero, se puede observar el cambio lateral de tales materiales a arenas, que posteriormente se hacen más limosas. Ya en la cantera y justo por debajo del punto en que se ubicaba la ermita de Sant Onofre, se observa a su vez la transición de las arenas limosas a margas azules, las cuales presentan una gran potencia

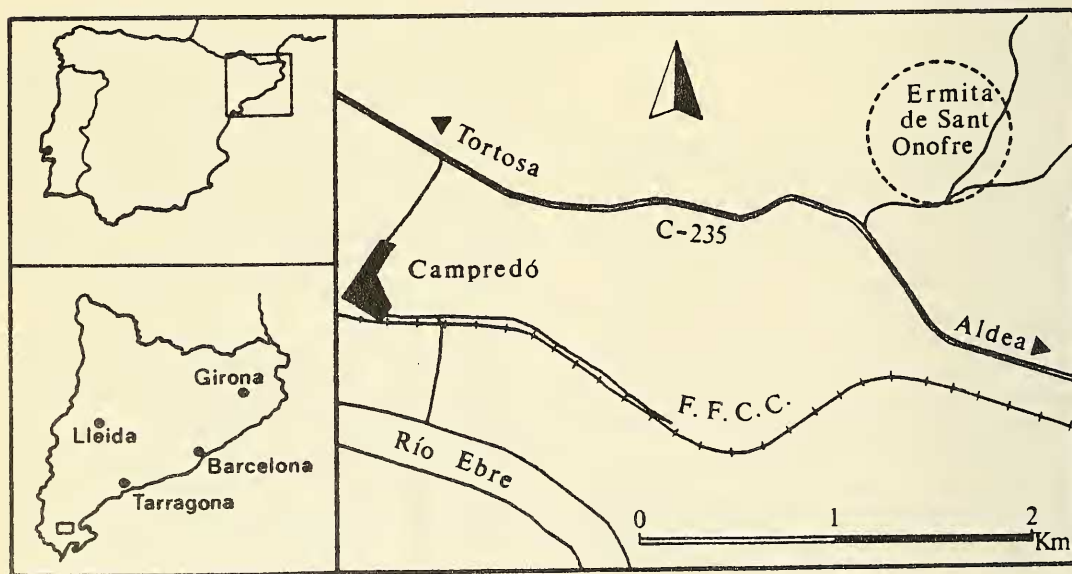


Fig. 1.— Situación geográfica del yacimiento del que procede la fauna estudiada.  
Geographical situation of the outcrop where the studies fauna was collected.

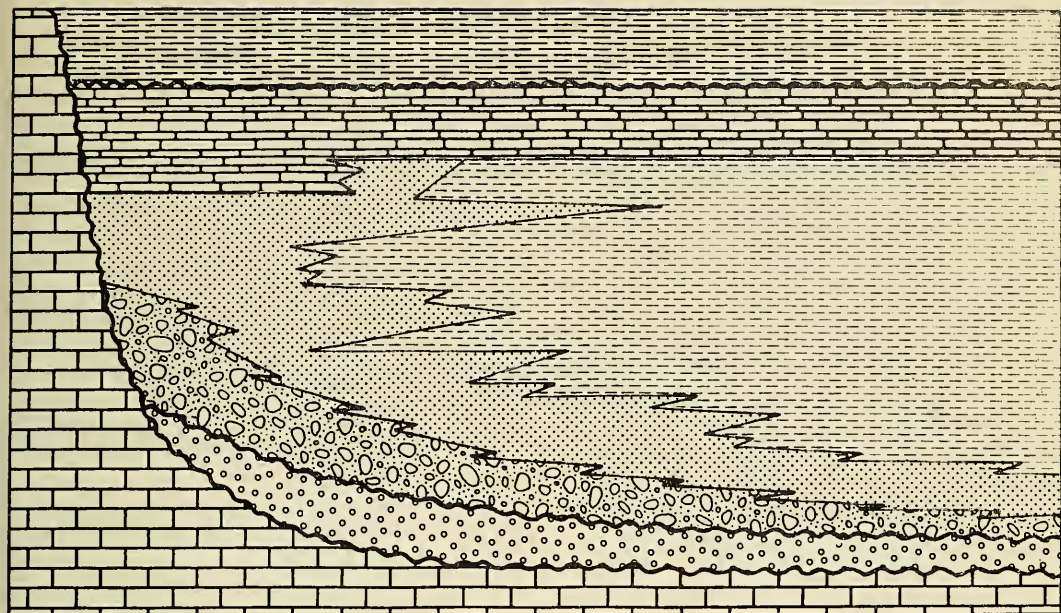


Fig. 2.— Esquema interpretativo de las facies pliocenas marinas de Sant Onofre (Arasa, 1984, con algunas modificaciones).

Cuaternario: a) arcillas rojas; Plioceno: b) calizas lacustres, c) margas azules, d) arenas amarillas, e) conglomerados calcáreos monogénicos con cantos perforados; Mioceno (?): f) conglomerados rojos; Cretácico: calizas.

*Interpretative schema of the marine pliocenic facies from Sant Onofre (Baix Ebre) (Arasa, 1984, with some modifications).*

*Quaternary: a) red clays; Pliocene: b) lacustrine limestones, c) blue clays, d) yellow sands, e) calcareous monogenic conglomerates with bored clasts; Miocene (?): f) red conglomerates; Cretaceous: g) limestones.*

(superior a los 25 m.) en la zona que correspondería al centro de la antigua cuenca pliocénica.

En los niveles margosos, la fauna es escasa y se encuentra dispersa, aunque los individuos de las diferentes especies se hallan en buen estado de conservación. Las formas de mayor tamaño (*Pelecypora*, *Acanthocardia*, etc.) se fragmentan a menudo al extraerlas, ya que han sido afectadas por la compactación post-sedimentaria.

Una descripción detallada del afloramiento de Sant Onofre puede encontrarse en Arasa (1984). En la Fig. 2 se reproduce el esquema de las diferentes facies sedimentarias propuesto por

este autor para el yacimiento de Sant Onofre.

Finalmente, por lo que se refiere a la edad de los sedimentos, correspondería al Plioceno superior, tal como se refleja en la Tabla I. Así pues, los datos que nos suministran los moluscos recogidos en este yacimiento vienen a corroborar los ya conocidos en base al contenido micropaleontológico.

## CARACTERISTICAS DE LA FAUNA

Se han determinado 27 especies de Gastropoda, de las cuales 26 se citan por vez primera en

### TABLA I

\*\* \* *Onoba proxima* (Alder)  
 \*\* \* *Onoba vitrea* (Montagu)  
 \* \* \* *Barleia* cf. *rubra* (Adams)  
 \*\* \* *Petaloconchus* (*Macrophragma*) *intortus* (Lamarck)  
 \* *Melanopsis matheroni* Mayer-Eymar  
 \* *Melanopsis impressa* Krauss  
 \* *Potamides basteroti* (De Serres)  
 \* *Bittium reticulatum* (Da Costa)  
   *Bittium* sp.  
 \* *Cerithium* (*Theridium*) *vulgatum* Bruguière  
 \* *Cirsotrema* (*Gyroscaia*) *pseudoescalare* (Brocchi)  
 \* *Scala* (*Fuscoscala*) *tenuicosta* (Michaud)  
 \* *Melanella* (*Balcis*) *polita* (Donovan)  
 \* *Neverita josephina* Risso  
 \* *Lunatia helicina* (Brocchi)  
 \* *Sphaeronassa praeinflata* (Chavan)  
   *Nassarius semistriatus* (Brocchi)  
 \* *Nassarius elatus* (Gould)  
 \* *Nassarius bollenensis* (Tournouër)  
   *Nassarius* sp.  
 \* *Bela brachystoma* (Philippi)  
 \* *Turbonilla densecostata* (Philippi)  
   *Turbonilla* sp.  
 \* *Retusa truncatula* (Bruguière)  
 \* \* \* *Ovatella brocchi* (Bonelli)  
 \* \* \* *Auriculinella* (*Leucephytia*) cf. *serresi* (Tournouër)  
   *Lymnaea* sp.  
 \* *Striarca* aff. *lactea* (Linné)  
 \* *Chlamys* (*Ch.*) *multistriata* (Poli)  
 \* *Ch.* (*Manupecten*) *pesfelis* (Linné)  
 \* *Hinnites ercolanianus* Cocconi  
 \* *Anomia* (*A.*) *ephippium* Linné  
 \* *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi)  
   *Saccostrea cucullata* (Born)  
 \* *Ctena* (*C.*) *decussata* (Costa)  
 \* *Chama* (*Ch.*) *gryphoides* Linné  
 \* *Acanthocardia* (*A.*) *perrugosa* (Fontannes)  
   *Parvicardium* sp.  
 \* *Cerastoderma edule* (Linné)  
 \* *Tellina* (*Moerella*) *donacina* Linné  
   *Tellina* sp.  
 \* \* \* *Donax* (*Cuneus*) *minutus* Bronn  
 \* \* \* *Venus* (*V.*) *casina* Linné  
   *Venus* (*Ventricoloidea*) *multilamella* (Lamarck)  
 \* *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dyllwyn)  
 \* *Pelecypora* (*P.*) *brocchi* (Deshayes)  
   *Pitar* sp.  
 \* \* \* *Venerupis* (*V.*) aff. *decussata* (Linné)  
 \* *Chamelea rhysalea* (Fontannes)  
   *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba* (Olivi)  
   *Lentidium* (*L.*) *mediterraneum* (Costa)

| Mio<br>ce<br>no | Plioceno<br>inf. | sup. | Cuater.<br>Pl. | Hol.    |
|-----------------|------------------|------|----------------|---------|
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
| - - -           |                  |      |                | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      | - - - -        | - - - - |
| - - - -         |                  |      | - - - -        | - - - - |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |
|                 |                  |      |                |         |

el Plioceno del Baix Ebre. De éstas, 10 constituyen primera cita para el Plioceno catalán de las cuales 6 son nuevas para el español (indicadas con \*, \*\* y \*\*\* respectivamente en la Tabla I). En cuanto a los Bivalvia, se han determinado 25 especies, citándose 19 por vez primera en el Baix Ebre, de las cuales 3 son primera cita para el Plioceno catalán y, a su vez, para el Plioceno español.

Aparte de las especies de Mollusca determinadas, los niveles margosos también continen foraminíferos (destacando la gran abundancia de bentónicos —91%— sobre las formas planctónicas) y ostrácodos, aunque éstos son escasos. Así mismo, se ha detectado la presencia de fragmentos de equinodermos, pinzas de crustáceos decápodos y otolitos y dientes de pez, actualmente en estudio.

Por lo que se refiere a la actividad biológica, en los niveles margosos se ha observado de manera esporádica fenómenos de bioturbación en forma de pistas, generalmente verticales. Igualmente, se han observado en algunos gasterópodos perforaciones atribuibles a la actividad de moluscos carnívoros.

Los niveles margosos del afloramiento de Sant Onofre se caracterizan por su bajo contenido en moluscos, tanto en número de especies como de individuos. Otra de las características que presenta la fauna es el hecho de que muchas especies están representadas por individuos de pequeño tamaño (por ejemplo, *Tellina donacina*, *Venus multilamella*, etc.). Esta circunstancia afecta en gran manera la identificación específica de los bivalvos, entre los cuales existe toda una serie de formas de pequeñas dimensiones (pertenecientes a la subclase Heterodonta) que no hemos podido llegar a determinar a nivel específico.

Entre los bivalvos cabe resaltar la gran abundancia de especies infáunicas (90%) frente a las epifáunicas (10%). En la Fig. 3 se representa gráficamente los porcentajes de especies en relación a los diferentes hábitos alimentarios, referidos a los moluscos (Gastropoda y Bivalvia) marinos presentes en el yacimiento. Destaca el elevado porcentaje de organismos filtradores (40%) sobre los que presentan otros sistemas alimentarios.

*Corbula (V.) gibba* y *Lentidium mediterranea*

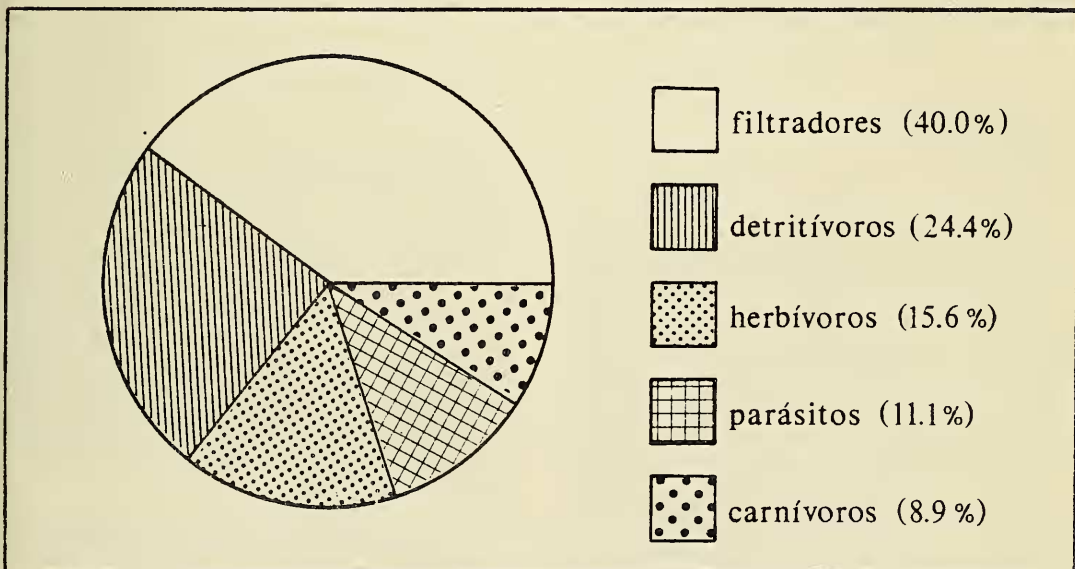


Fig. 3.— Representación gráfica de los porcentajes de especies de moluscos del yacimiento de Sant Onofre según los diferentes hábitos alimentarios.  
Graphical representation of the pliocenic molluscan species percentages based upon their different trophic habits.

*neum* entre los Bivalvos y *Nassarius semistriatus*, *N. bollenensis* y *Potamides basteroti* entre los gasterópodos son las especies más abundantes del yacimiento. Cabe resaltar el hecho de que entre las formas mayoritarias se encuentran especies que o bien son propias de ambientes salobres (*P. basteroti*) o bien pueden adaptarse fácilmente a ellos (*C. gibba* y *L. mediterraneum*). Esta circunstancia y teniendo en cuenta por un lado la pobreza del contenido faunístico (tanto en número de especies como de individuos) y por otro que la mayoría de las especies presentes se consideran o bien típicas de zonas muy litorales o bien habitantes de ambientes salobres nos lleva a considerar que estos sedimentos debieron ser depositados en un ambiente muy restringido (posiblemente salobre), somero y cercano a la costa.

En cuanto a la fauna de moluscos presente en los conglomerados monogénicos, los organismos infaunicos nos vienen representados por litófagos de los cuales solamente hemos observado los restos de su actividad perforante. Las especies de moluscos encontradas corresponden todas ellas a bivalvos propios de la epifauna y de hábito alimentario suspensívoro.

A continuación se hace un breve comentario sobre las especies de Mollusca identificadas en el afloramiento pliocénico de Sant Onofre.

## GASTROPODA

*Onoba proxima* (Alder) (Lám. I, fig. 3)

Especie de tamaño pequeño (1,87 mm. de altura total de la concha), de la que se han encontrado 33 individuos lavando sedimento procedente de la zona de transición de las arenas amarillas a las margas azules. Actualmente, esta especie se encuentra en el Mediterráneo hasta las costas inglesas (Fretter & Graham, 1978), viviendo en fondos fangosos y alimentándose de detritus. En el registro fósil se conoce en el Plioceno italiano (Cerulli-Irelli, 1914) y en el tunecino (Fekih, 1975). En España ha sido citada en el Plioceno de Huelva (González, 1984). Es la primera vez que se cita esta especie en el Plioceno catalán.

*Onoba vitrea* (Montagu) (Lám. I, fig. 1-2)

Especie de características muy similares a *O.*

*proxima*, de la que se diferencia por no poseer ornamentación espiral. Se han recogido 17 individuos en los mismos materiales que *O. proxima*. Actualmente la encontramos en el Mediterráneo norte hasta las costas noruegas (Fretter & Graham, 1978). En el registro fósil ha sido citada en el Mioceno de Alemania, Polonia (Baluk, 1975), Inglaterra (Wood, 1848), Italia, Bélgica (Glibert, 1952), en el Plioceno italiano (Cerulli-Irelli, 1914; Pavia, 1975) y en el Plioceno de Túnez (Fekih, 1975). En España se conoce en el Plioceno de Huelva (González, 1984). Es la primera vez que se cita esta especie para el Plioceno catalán.

*Barleia cf. rubra* (Adams) (Lám. I, fig. 8)

Sólo se han encontrado dos individuos de talla muy pequeña (1,36 mm. de altura total de la concha) asociados a *O. proxima* y *O. vitrea*. Actualmente esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el Mediterráneo y en el Atlántico desde las costas de Inglaterra hasta las Islas Canarias (B.D.D., 1882). En el registro fósil ha sido citada en el Plioceno italiano. Fekih (1975) cita la variedad *elongata* B.D.D. en el Plioceno tunecino. Es la primera vez que se encuentra esta especie en el Plioceno español.

*Petalococonchus (Macrophragma) intortus* (Lamarck) (Lám. I, fig. 7)

Sólo hemos encontrado una pequeña aglomeración de individuos fijados en un fragmento de bivalvo. *P. intortus* ha sido citado en el Neógeno de la Cuenca de Viena (Hörnes, 1856), en el Mioceno de Polonia (Baluk, 1975), en los Pliocenos italiano (Sacco, 1896; Cerulli-Irelli, 1912; Pavia, 1975; etc.), inglés (Wood, 1848) y tunecino (Fekih, 1975). En el Plioceno del Roussillon (Francia) es muy frecuente (Fontannes, 1879; Martinell & Domènech, *in litt*). En España ha sido citada en el Plioceno de Huelva (González, 1984). Es la primera vez que se cita en el Plioceno catalán.

*Melanopsis matheroni* Mayer-Eymar (Lám. II, fig. 12-13)

Se ha encontrado un individuo de esta especie en muy buenas condiciones de preservación, en los niveles de margas azules marinas. La presencia de Melanópsidos en el conjunto de

el Plioceno del Baix Ebre. De éstas, 10 constituyen primera cita para el Plioceno catalán de las cuales 6 son nuevas para el español (indicadas con \*, \*\* y \*\*\* respectivamente en la Tabla I). En cuanto a los Bivalvia, se han determinado 25 especies, citándose 19 por vez primera en el Baix Ebre, de las cuales 3 son primera cita para el Plioceno catalán y, a su vez, para el Plioceno español.

Aparte de las especies de Mollusca determinadas, los niveles margosos también continen foraminíferos (destacando la gran abundancia de bentónicos —91%— sobre las formas planctónicas) y ostrácodos, aunque éstos son escasos. Así mismo, se ha detectado la presencia de fragmentos de equinodermos, pinzas de crustáceos decápodos y otolitos y dientes de pez, actualmente en estudio.

Por lo que se refiere a la actividad biológica, en los niveles margosos se ha observado de manera esporádica fenómenos de bioturbación en forma de pistas, generalmente verticales. Igualmente, se han observado en algunos gasterópodos perforaciones atribuibles a la actividad de moluscos carnívoros.

Los niveles margosos del afloramiento de Sant Onofre se caracterizan por su bajo contenido en moluscos, tanto en número de especies como de individuos. Otra de las características que presenta la fauna es el hecho de que muchas especies están representadas por individuos de pequeño tamaño (por ejemplo, *Tellina donacina*, *Venus multilamella*, etc.). Esta circunstancia afecta en gran manera la identificación específica de los bivalvos, entre los cuales existe toda una serie de formas de pequeñas dimensiones (pertenecientes a la subclase Heterodonta) que no hemos podido llegar a determinar a nivel específico.

Entre los bivalvos cabe resaltar la gran abundancia de especies infáunicas (90%) frente a las epifáunicas (10%). En la Fig. 3 se representa gráficamente los porcentajes de especies en relación a los diferentes hábitos alimentarios, referidos a los moluscos (Gastropoda y Bivalvia) marinos presentes en el yacimiento. Destaca el elevado porcentaje de organismos filtradores (40%) sobre los que presentan otros sistemas alimentarios.

*Corbula (V.) gibba* y *Lentidium mediterranea*

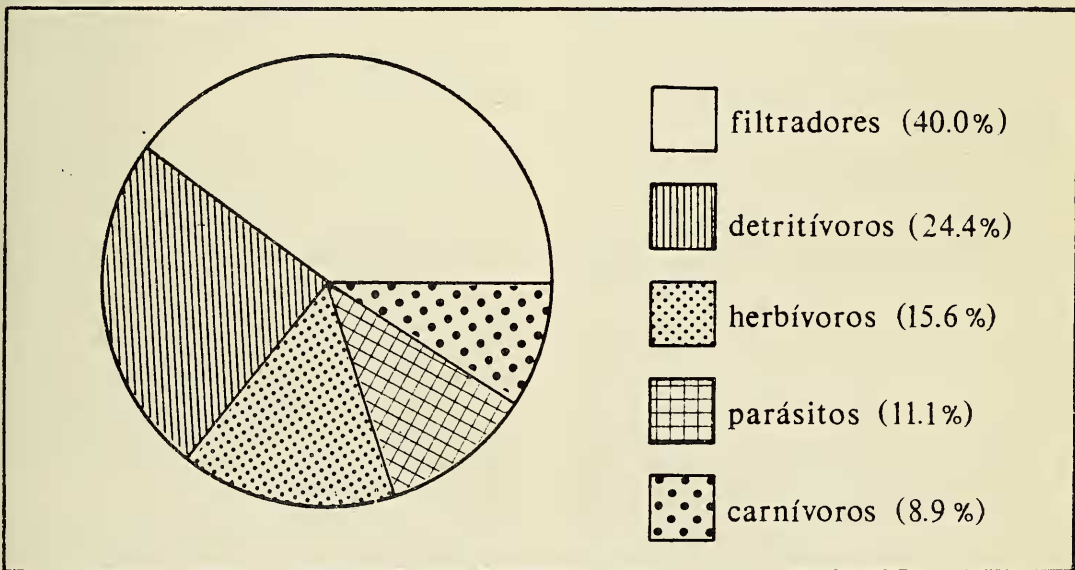


Fig. 3.— Representación gráfica de los porcentajes de especies de moluscos del yacimiento de Sant Onofre según los diferentes hábitos alimentarios.  
Graphical representation of the pliocenic molluscan species percentages based upon their different trophic habits.

*neum* entre los Bivalvos y *Nassarius semistriatus*, *N. bollenensis* y *Potamides basteroti* entre los gasterópodos son las especies más abundantes del yacimiento. Cabe resaltar el hecho de que entre las formas mayoritarias se encuentran especies que o bien son propias de ambientes salobres (*P. basteroti*) o bien pueden adaptarse fácilmente a ellos (*C. gibba* y *L. mediterraneum*). Esta circunstancia y teniendo en cuenta por un lado la pobreza del contenido faunístico (tanto en número de especies como de individuos) y por otro que la mayoría de las especies presentes se consideran o bien típicas de zonas muy litorales o bien habitantes de ambientes salobres nos lleva a considerar que estos sedimentos debieron ser depositados en un ambiente muy restringido (posiblemente salobre), somero y cercano a la costa.

En cuanto a la fauna de moluscos presente en los conglomerados monogénicos, los organismos infaunicos nos vienen representados por litófagos de los cuales solamente hemos observado los restos de su actividad perforante. Las especies de moluscos encontradas corresponden todas ellas a bivalvos propios de la epifauna y de hábito alimentario suspensívoro.

A continuación se hace un breve comentario sobre las especies de Mollusca identificadas en el afloramiento pliocénico de Sant Onofre.

## GASTROPODA

*Onoba proxima* (Alder) (Lám. I, fig. 3)

Especie de tamaño pequeño (1,87 mm. de altura total de la concha), de la que se han encontrado 33 individuos lavando sedimento procedente de la zona de transición de las arenas amarillas a las margas azules. Actualmente, esta especie se encuentra en el Mediterráneo hasta las costas inglesas (Fretter & Graham, 1978), viviendo en fondos fangosos y alimentándose de detritus. En el registro fósil se conoce en el Plioceno italiano (Cerulli-Irelli, 1914) y en el tunecino (Fekih, 1975). En España ha sido citada en el Plioceno de Huelva (González, 1984). Es la primera vez que se cita esta especie en el Plioceno catalán.

*Onoba vitrea* (Montagu) (Lám. I, fig. 1-2)

Especie de características muy similares a *O.*

*proxima*, de la que se diferencia por no poseer ornamentación espiral. Se han recogido 17 individuos en los mismos materiales que *O. proxima*. Actualmente la encontramos en el Mediterráneo norte hasta las costas noruegas (Fretter & Graham, 1978). En el registro fósil ha sido citada en el Mioceno de Alemania, Polonia (Baluk, 1975), Inglaterra (Wood, 1848), Italia, Bélgica (Glibert, 1952), en el Plioceno italiano (Cerulli-Irelli, 1914; Pavia, 1975) y en el Plioceno de Túnez (Fekih, 1975). En España se conoce en el Plioceno de Huelva (González, 1984). Es la primera vez que se cita esta especie para el Plioceno catalán.

*Barleia cf. rubra* (Adams) (Lám. I, fig. 8)

Sólo se han encontrado dos individuos de talla muy pequeña (1,36 mm. de altura total de la concha) asociados a *O. proxima* y *O. vitrea*. Actualmente esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el Mediterráneo y en el Atlántico desde las costas de Inglaterra hasta las Islas Canarias (B.D.D., 1882). En el registro fósil ha sido citada en el Plioceno italiano. Fekih (1975) cita la variedad *elongata* B.D.D. en el Plioceno tunecino. Es la primera vez que se encuentra esta especie en el Plioceno español.

*Petalococonchus (Macrophragma) intortus* (Lamarck) (Lám. I, fig. 7)

Sólo hemos encontrado una pequeña aglomeración de individuos fijados en un fragmento de bivalvo. *P. intortus* ha sido citado en el Neógeno de la Cuenca de Viena (Hörnes, 1856), en el Mioceno de Polonia (Baluk, 1975), en los Pliocenos italiano (Sacco, 1896; Cerulli-Irelli, 1912; Pavia, 1975; etc.), inglés (Wood, 1848) y tunecino (Fekih, 1975). En el Plioceno del Roussillon (Francia) es muy frecuente (Fontannes, 1879; Martinell & Domènech, *in litt*). En España ha sido citada en el Plioceno de Huelva (González, 1984). Es la primera vez que se cita en el Plioceno catalán.

*Melanopsis matheroni* Mayer-Eymar (Lám. II, fig. 12-13)

Se ha encontrado un individuo de esta especie en muy buenas condiciones de preservación, en los niveles de margas azules marinas. La presencia de Melanópsidos en el conjunto de

malacofauna marina del Baix Ebre se explicaría como el resultado de haber sido transportados por corrientes desde alguna balsa cercana o río hasta el mar, lo cual no contradice la geología del afloramiento, en el que los episodios lacustres són evidentes. Casos similares de Melanópsidos sedimentados en niveles marinos han sido señalados en el Mioceno de Polonia (Baluk, 1975), y en los Pliocenos del Roussillon (Fontannes, 1879) y Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898). La repartición estratigráfica de *M. matheroni* abarca desde el Mioceno superior al Plioceno terminal. En España, esta especie ha sido citada anteriormente en el Plioceno del Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898).

*Melanopsis impressa* Krauss (Lám. II, fig. 10-11)

Se han encontrado 5 individuos en los niveles de margas azules marinas. Nuestros ejemplares concuerdan perfectamente con las formas figurada por Azpeitia Moros (1929) (lám. XIII, fig. 318; lám. XIV, fig. 344 y 345), procedentes del Mioceno superior de Arenas del Rey (Granada). Wenz (*in* Azpeitia Moros 1929) cita esta especie como encontrada en el Plioceno de Castellbisbal (Baix Llobregat).

*Potamides basteroti* (De Serres) (Lám. I, fig. 9-12)

Especie relativamente abundante, de la que se han encontrado 21 individuos en los niveles margosos azules. *P. basteroti* se caracteriza por los acusados cambios de ornamentación que pueden presentarse en distintos individuos. Generalmente, su ornamentación viene constituida por claros cordones espirales con tubérculos redondeados. En otros casos, los tubérculos de un cordón se funden con los de otro, formándose cóstulas transversales; en algunos, los tubérculos desaparecen, quedando la ornamentación reducida a los cordones espirales, etc. Esta especie es muy abundante en los ambientes salobres del Plioceno superior del sur de Francia (Roussillon) (Fontannes, 1879). En España, *P. basteroti* había sido citada anteriormente por Almera & Bofill (1898) en el Plioceno del Baix Llobregat.

*Bittium reticulatum* (Da Costa) (Lám. I, fig. 6)

Especie muy abundante en los ambientes del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno europeos (Martinell, 1979). Actualmente es una especie muy común en los ambiente litorales, encontrándose en el Mediterráneo y en el Atlántico desde las costas de Noruega a las Islas Canarias. Sólo hemos recogido 2 individuos, uno de ellos en bastante mal estado de conservación.

*Cerithium (Theridium) vulgatum* Bruguière (Lám. I, fig. 5)

Se han encontrado tres individuos de esta especie, muy común en el Mioceno y Plioceno europeos. Ha sido citada en la mayor parte de yacimientos pliocénicos catalanes (Almera & Bofill, 1898; Martinell, 1976, 1979). Actualmente, *C. vulgatum* es una especie muy común en los ambientes litorales.

*Cirsotrema (Gyroscala) pseudoescalare* (Brocchi) (Lám. I, fig. 4)

Se han encontrado 4 individuos en muy buen estado de conservación en los niveles margosos azulados. *C. pseudoescalare* es una forma muy próxima a la especie viviente *C. commutatum* (Monterosato), de la cual algunos autores la consideran una subespecie (Nordsieck, 1968; Pavia, 1975). Su repartición estratigráfica abarcaría desde el Tortoniense (Mioceno superior) al Plioceno superior. En el Plioceno catalán ha sido citada anteriormente en el Baix Llobregat por Almera & Bofill (1898), Marquina (1979) y Martinell & Marquina (1980), mientras que en el del Empordà lo ha sido por Almera & Bofill (1898) y Martinell (1976, 1979).

*Scala (Fuscoscala) tenuicosta* (Michaud)

Se han recogido 6 individuos de esta especie, muy próxima a *S. mesogonia* (Brugnone), de la cual se diferencia básicamente por tener las suturas más profundas y las cóstulas axiales más suaves. Actualmente se encuentra en el Mediterráneo y en el Atlántico, desde las costas de Noruega hasta la isla de Madeira. Su repartición estratigráfica abarca desde el Mioceno hasta la actualidad. En el Plioceno español ha sido citada en Huelva (González, 1984). En el Plioceno catalán se conoce en el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Martinell & Marquina, 1981) y en el Empordà (Martinell, 1976, 1979).

*Melanella (Balcis) polita* (Donovan)

Sólomente se ha encontrado un individuo de esta especie, caracterizada por tener la concha completamente lisa y que se puede diferenciar de las formas próximas (*M. bipartita*) por presentar los paros de crecimiento de las diferentes vueltas no alineados.

Actualmente se encuentra en el Mediterráneo y en el Atlántico, en las costas inglesas y francesas. Su rango estratigráfico va desde el Mioceno a la actualidad, siendo bastante común en los yacimientos pliocénicos europeos. En el Plioceno español solamente había sido citada en el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898) y en el Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898; Martinell, 1976, 1979).

*Neverita josephina* Risso (Lám. 5, fig. 14)

Se han recogido 2 individuos de este naticido, caracterizado por poseer un fuerte botón calcáreo cubriendo el umbilicus. Algunos autores (Glibert, 1952) han considerado que la especie viviente y la especie del Mio-Plioceno son separables, siendo *N. olla* De Serres la especie fósil. Sin embargo, las diferencias que presentan *N. josephina* y *N. olla* son tan mínimas que de acuerdo con Venzo & Pelosio (1963), Marasti (1973) y Martinell (1979), se ha considerado a *N. olla* como una sinonimia de *N. josephina* Risso. Su repartición estratigráfica abarca desde el Mioceno a la actualidad. Durante el Plioceno está muy extendida por todo el Tethys, habiendo sido citada en la cuenca del Guadalquivir, en el Baix Llobregat y en el Empordà por lo que se refiere al Estado español (Martinell, 1979). Actualmente sólo se encuentra en el Mediterráneo.

*Lunatia helicina* (Brocchi) (Lám. I, fig. 13)

Se han encontrado 12 individuos de pequeña talla en los niveles margosos. Esta especie viene caracterizada por presentar la base de la última vuelta perforada por un ombligo estrecho en forma de fisura desprovista de cordón umbilical. Algunos autores consideran que *L. helicina* (Brocchi) y *L. catena* (Da Costa) sería sinónimos. Después de los trabajos de Glibert (1952) y Jansen (1969), creemos que el esquema filogenético de los "*Lunatia*" del grupo *helicina-catenata* quedaría como sigue: la especie *catena* (pleistocénica-actual) provendría de la *helicina*

(oligocénica-pliocénica). Esta especie está muy expandida en el Neógeno europeo. En el Plioceno español ha sido citada solamente en Catalunya (Baix Llobregat y Alt Empordà) por Almera & Bofill (1898), Martinell (1976, 1979), Marquina (1979), Martinell & Marquina (1980, 1981) y Martinell & Domènech (1982).

*Sphaeronassa praeinflata* (Chavan) (Lám. II, fig. 1)

Se han encontrado 5 individuos en perfecto estado de preservación en los niveles margosos. Ejemplares de esta especie han sido muy a menudo atribuidos a *S. mutabilis* (Linné). Martinell & Cuadras (1977), en un profundo estudio biométrico (análisis multivariante de la varianza, canónico, etc.) compararon poblaciones actuales y fósiles, lo que permitió sacar las conclusiones biológicas siguientes: 1) se trata de unidades taxonómicas claramente distintas y 2) dentro de cada unidad la variabilidad sólo es atribuible al tamaño de la concha. En vista de ello, propusieron la forma pliocénica (*praeinflata*) como una subespecie de la forma actual (*mutabilis*). Posteriormente, se han podido encontrar las dos formas coexistiendo en algunos yacimientos pliocénicos, por lo cual ya Martinell & Hoffman (1983) consideraron como más correcto elevar a categoría de especie la forma pliocénica. Esta especie ha sido citada en el Plioceno de Marruecos, cuenca del Guadalquivir, Baix Llobregat, Alt Empordà y Roussillon (Francia) aunque su extensión en el Plioceno europeo es posiblemente mucho más amplia puesto que la mayor parte de formas citadas como *S. mutabilis* corresponderían en realidad a *S. praeinflata*.

*Nassarius semistriatus* (Brocchi) (Lám. II, fig. 2)

Especie de las más abundantes en el Plioceno del Baix Ebre, se han recogido 47 individuos adultos así como multitud de individuos jóvenes en los niveles margosos. Tal como indican Adam & Glibert (1974) y Martinell (1976, 1982), esta especie ha sido muy a menudo confundida con otras pertenecientes al género *Nassarius*. Adam & Glibert (1974) observaron que la mayor parte de especies determinadas como *N. semistriatus* corresponden a *N. elatus* (Gould), especie rela-

tivamente común. De Renzi & Martinell (1979) realizaron un estudio biométrico (análisis de la media y de la varianza, comparación de las curvas de alometría y de supervivencia) en poblaciones de *N. semistriatus* y *N. elatus* procedentes del Plioceno del Empordà, observando que desde dicho punto de vista estas dos especies tenían un comportamiento diferente. La repartición estratigráfica de *N. semistriatus* comprende desde el Mioceno medio al Pleistoceno superior, siendo muy dudosa su existencia en la actualidad.

*Nassarius elatus* (Gould) (Lám. II, pág. 3)

Se han encontrado 20 individuos adultos en los niveles margosos, conjuntamente con *N. semistriatus*, especie de la que se diferencia sobre todo por la ornamentación a base de cóstulas transversales en las primeras vueltas y por su forma general más alargada. La dispersión estratigráfica de *N. elatus* abarca desde el Tortoniense (Mioceno) hasta la actualidad. Durante el Plioceno es muy común, habiendo sido citada en Algeria, Francia e Italia (Adam & Glibert, 1974). En España se conoce en el Plioceno del Alt Empordà (Martinell, 1976, 1977, 1982; Martinell & Domènech, 1982) y en el del Baix Llobregat (Marquina, 1979; Martinell & Marquina, 1980, 1981).

*Nassarius bollenensis* (Tournouër)

Se han recogido 10 individuos adultos en muy buen estado de conservación en los niveles de margas azules. Su distribución estratigráfica abarca desde el Tortoniense (Mioceno superior) hasta el Pleistoceno superior, habiendo sido citada en el Mioceno y Plioceno de Italia (Glibert, 1963) y en el Plioceno del Roussillon (Francia) (Fontannes, 1879). En España solamente se ha encontrado en el Plioceno del Alt Empordà (Martinell, 1976, 1977, 1982) y en el Plioceno del Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898).

*Bela brachystoma* (Philippi)

Hemos recogido 2 individuos en muy buen estado de conservación mediante el lavado del sedimento procedente de la zona de transición entre las arenas amarillas y las margas azules. Se trata de una especie ampliamente extendida en el Plioceno europeo: ha sido citada en Italia (Ce-

rulli-Irelli, 1910; Cipolla, 1914; Pavia, 1975; Caldara *et al.*, 1979); en el Roussillon (Francia) (Fontannes, 1879; Glibert, 1960; Martinell & Domènech, *in litt.*). En España, se conoce en el Plioceno de la cuenca del Guadalquivir (González, 1984), del Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Martinell & Marquina, 1981) y en el Alt Empordà (Martinell, 1976, 1977, 1982). Actualmente es una especie común en el Mediterráneo, habiendo sido señalada su presencia por Nord-sieck (1968) y Parenzan (1970).

*Turbonilla densecostata* (Philippi) (Lám. II, fig. 4)

Se han encontrado 2 individuos en muy buen estado de conservación lavando material procedente de la zona de transición de las arenas amarillas a las margas azules. Forma muy próxima a *T. bilineata* Següenza, se diferencia de ella por poseer la protoconcha con más vueltas y las líneas de sutura más marcadas. La repartición estratigráfica de esta especie abarca desde el Plioceno hasta la actualidad. En el Plioceno ha sido citada en Italia (Pavia, 1975) y en la cuenca del Guadalquivir (González, 1974). En la actualidad solamente se conoce en el Mediterráneo y Adriático (B. D. D., 1882).

*Retusa truncatula* (Bruguière) (Lám. II, fig. 5)

Se han recogido 6 individuos en perfecto estado de preservación mediante el lavado de sedimento procedente de la zona de transición de las arenas amarillas a las margas azules. Se trata de una especie muy común en el Neógeno europeo que ha sido a veces confundida con *R. umbilicata* (Montagu), de la cual se diferencia claramente por la forma de su abertura. La repartición estratigráfica de esta especie abarca desde el Mioceno medio a la actualidad, habiendo sido citada en el Mioceno de Polonia (Friedberg, 1911), Bélgica (Glibert, 1960), Austria, Italia (Cerulli-Irelli, 1910; Pavia, 1975), y en el Plioceno del Roussillon (Francia) (Glibert, 1962; Martinell & Domènech, *in litt.*): En el Plioceno español anteriormente había sido citada sólo en el Alt Empordà (Martinell, 1976, 1977, 1982). Actualmente se la encuentra en la zona litoral del Mediterráneo y del Atlántico, desde las costas de Noruega hasta las Islas Canarias.

*Ovatella brocchii* (Bonelli) (Lám. II, fig. 6-7)

Se han encontrado 4 individuos, muy bien conservados, en la parte superior de las margas azules. Especie muy parecida a la forma del Neógeno italiano (*O. myotis* [Brocchi]), se diferencia de ella esencialmente por no presentar el fuerte diente en el borde interno del labro, elemento muy característico de *O. myotis*. Esta especie ha sido citada en el Plioceno del Roussillon (Francia) por Fontannes (1879), siendo la primera vez que se cita en el Plioceno español. Actualmente existen 6 especies del género *Ovatella* en el Mediterráneo, las cuales viven entre las rocas y debajo de las piedras de la zona emergida o en lagunas salobres.

*Auriculinella (Leucephytia)* cf. *serressi*  
(Tournouër) (Lám. II, fig. 8)

Disponemos de 3 individuos en buen estado de conservación procedentes de los niveles superiores de las margas azules. La columela de estos ejemplares presenta dos repliegues, de los cuales el situado más abapicalmente es muy suave. Esta especie ha sido citada en el Plioceno italiano (Glibert, 1962) y en el Roussillon (Francia) (Fontannes, 1879), siendo siempre una forma muy poco frecuente. Esta es la primera vez que se cita para el Plioceno español.

## BIVALVIA

*Striarca* aff. *lactea* (Linné) (Lám. II, fig. 14)

Atribuimos a esta especie un molde externo recogido en la zona de transición entre las margas azules y los conglomerados, cuya composición es arcillosa y su color, ocre. *S. lactea* es una especie de relativa fácil identificación, por la forma general y por la ornamentación. Esta especie se conoce desde el Mioceno hasta la actualidad. Durante el Mioceno y Plioceno ha sido citada en prácticamente todas las cuencas europeas, mientras que en el Pleistoceno queda limitada al área mediterránea. Actualmente se halla en el Atlántico desde Gran Bretaña hasta el sur de África, en el Mediterráneo, Mar Negro y Mar Rojo (Malatesta, 1974). Su rango batimétrico es muy amplio (desde 0 hasta más de 2.000 m. de profundidad). En el Plioceno español, *S. lactea* ha sido citada en la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982) y en el Baix Llobregat

(Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1979).

*Chlamys* (*C.*) *multistriata* Poli (Lám. IV, fig. 1)

En los niveles conglomeráticos del yacimiento se han recogido 3 valvas derechas y 2 de izquierdas pertenecientes a individuos de esta especie. *Ch. multistriata* es una forma muy característica y fácilmente identificable, a pesar de que presenta algunas variaciones en la ornamentación (Raffi, 1970; Lauriat-Rage, 1982; Domènech, 1983). En el caso de nuestros ejemplares, en las valvas izquierdas el aumento del número de cóstulas es por intercalación de otras nuevas, mientras que en las valvas derechas se produce por división de una cóstula anterior. La distribución estratigráfica de *Ch. multistriata* comprende desde el Mioceno hasta la actualidad. Durante el Mioceno y Plioceno ha sido citada en prácticamente todas las cuencas europeas (mediterráneas y atlánticas) y del Norte de África, mientras que del Pleistoceno es conocida en los yacimientos italianos y españoles (Cataluña). Actualmente se halla tanto en el Mediterráneo como en el Atlántico, donde está representada por su forma sésil. En el Plioceno español, se conoce en la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982), en los yacimientos del Alt Empordà (Domènech, 1983; Almera & Bofill, 1898) y Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1980a; Martinell & Marquina, 1981) y en las cuencas pliocénicas mediterráneas del sur de España (Brébion *et al.*, 1971; Brébion *et al.*, 1978).

*Chlamys* (*Manupecten*) *pesfelis* (Linné)  
(Lám. III, fig. 8-9)

En los conglomerados monogénicos del yacimiento se han recogido 5 valvas derechas y 2 de izquierdas, más algunos fragmentos atribuibles a esta especie. Se trata de una forma cuya morfología (contorno de las valvas, ornamentación) permite identificarla claramente. Su distribución estratigráfica comprende desde el Plioceno hasta la actualidad. En el Plioceno ha sido citada en el Mediterráneo occidental y costas atlánticas de Marruecos y España. Esta sería su expansión máxima en nuestros mares, ya que actualmente se halla en franca regresión (Gignoux, 1913). En general, vive en aguas poco profundas, aunque ha sido citada hasta -200 m. en las costas marroquíes. Por lo que se refiere a su presencia

en el Plioceno español, ha sido citada en la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982), en el Alt Empordà (Font i Sagué, 1907; Domènech, 1983), en el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1980a; Martinell & Marquina, 1981) y en los yacimientos mediterráneos del sur de España (Brébion *et al.*, 1971; Brébion *et al.*, 1978).

se halla en franca regresión (Gignoux, 1913). En general, vive en aguas poco profundas, aunque ha sido citada hasta -200 m. en las costas marroquies. Por lo que se refiere a su presencia en el Plioceno español, ha sido citada en la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982), en el Alt Empordà (Font i Sagué, 1907; Domènech, 1983), en el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1980a; Martinell & Marquina, 1981) y en los yacimientos mediterráneos del sur de España (Brébion *et al.*, 1971; Brébion *et al.*, 1978).

*Hinnites ercolanianus* Cocconi (Lám. IV, fig. 2)

Esta especie ha sido recogida en los niveles conglomeráticos del yacimiento y viene representada por fragmentos de valvas izquierdas. *H. ercolanianus* es una forma exclusivamente fósil que presentaba un hábito epifáunico sésil, viviendo adherida al sustrato mediante la valva derecha. Su distribución estratigráfica comprende el Mioceno medio (Glibert, 1945), el Plioceno (presente en todas las cuencas europeas) y el Pleistoceno (Italia). Su presencia en el Plioceno catalán ha sido citada tanto para el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1980a; Martinell & Marquina, 1981) como para el Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898; Font i Sagué, 1907; Domènech, 1983). También es conocida esta especie en los yacimientos pliocénicos del Mediterráneo sur español (Brébion *et al.*, 1971; Brébion *et al.*, 1978).

*Anomia (A.) ephippium* Linné (Lám. III, fig. 4-5)

Está representada en el yacimiento por numerosos fragmentos de valvas en las margas azules. En el muestreo realizado sólo se han podido recoger enteras una valva izquierda y otra derecha. Esta especie actualmente vive fija, adherida al sustrato mediante el biso y presenta una morfología muy variable, lo que ha motivado la creación de un gran número de variedades. Su batimetría es muy amplia, pudiendo hallarse

desde la zona litoral hasta la batial. En nuestras costas llega a los 40 m. de profundidad. Su rango estratigráfico es igualmente amplio, siendo conocida desde el Oligoceno hasta la actualidad. Durante el Oligoceno ocupaba las cuencas del norte de Europa, desde donde fue expandiéndose hasta ocupar todas las cuencas europeas y parte del norte de África, durante el Mioceno y Plioceno. Actualmente se halla en todo el Mediterráneo y en el Atlántico desde Islandia hasta el Senegal. Su presencia en el Plioceno español ha sido remarcada en la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982), Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898; Font i Sagué, 1907; Martinell & Domènech, 1982; Domènech, 1983), Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1980a; Martinell & Marquina, 1981) y yacimientos pliocénicos del Mediterráneo sur español (Brébion *et al.*, 1978).

*Neopycnodonte navicularis* (Brocchi)

(Lám. III, fig. 1-2)

Hemos identificado como *N. navicularis* 4 valvas izquierdas recogidas en los conglomerados superiores del yacimiento. Igualmente, disponemos de 44 valvas derechas que atribuimos en principio también a esta especie. Como ya han señalado numerosos autores (Ranson *in* Lecointre, 1952; Freneix, 1975; González Donoso & Porta, 1977), la diferenciación entre *N. navicularis* y *N. cochlear* puede realizarse con claridad mediante criterios morfológicos sencillos. De todas maneras, en el caso de las valvas derechas nos es difícil poder identificarlas con claridad. *N. navicularis* es conocida en las cuencas mediterráneas y del Parathetys desde el Mioceno inferior, extendiéndose también a zonas más boreales hasta el Plioceno, época en la que desaparece. En el Plioceno español, se conoce su presencia en los yacimientos del Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898), Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1980b) y en los mediterráneos del sur de España (Brébion *et al.*, 1978).

*Saccostrea cucullata* (Born) (Lám. III, fig. 3)

Disponemos de una sola valva izquierda en buen estado de conservación, recogida en los niveles conglomeráticos del yacimiento. Como ya señalan Marasti & Raffi (1977), las relaciones taxonómicas entre *S. cucullata* (Born, 1780)

(=*S. forskalii* [Chemnitz, 1785]) y otras formas afines constituyen desde hace tiempo un problema malacológico, cuyas soluciones han sido distintas según los diversos autores que han tratado el tema (Sacco, 1894; Cerulli-Irelli, 1907; Stchepinsky, 1938; Ranson *in* Lecointre, 1952, etc.). Marasti & Raffi (1977) proponen el mantenimiento del nombre *virleti* Deshayes, 1832 para las formas miocenas y pliocenas, a la espera de otros estudios sobre la especie. En un trabajo posterior, estos autores (Marasti & Raffi, 1980) mantienen el mismo criterio de separación, citando *O. virleti* para el Plioceno mediterráneo, con una dispersión estratigráfica mio-pleistocénica. En los trabajos más recientes consultados, esta especie se cita en general bajo el nombre de *forskalii* Chemnitz, considerado clásicamente como sinónimo de *cucullata*. Se le atribuye así mismo una repartición estratigráfica del Mioceno a la actualidad (Pavia, 1975; Brébion *et al.*, 1978; Montefameglio, Pavia & Rosa, 1979; Lualdi, 1981; Aimonés & Ferrero Montara, 1983, etc.). A falta de criterios suficientemente válidos para aceptar la distinción a nivel específico entre la forma fósil y la actual, nos adherimos a la consideración de una sola especie, aunque bajo la denominación de *S. cucullata* Born. Este nombre es prioritario por antigüedad, y no nos consta que su definición sea contraria a alguna de las normas del C.I.N.Z. Por lo que hace referencia al Plioceno español, esta especie ha sido citada por Almera & Bofill (1898) en los yacimientos del Baix Llobregat y Alt Empordà, mientras que Brébion *et al.* (1978) indican su presencia en las cuencas mediterráneas del sur español.

*Ctena (C.) decussata* (Costa) (Lám. IV, fig. 3-4)

Disponemos de una sola valva derecha, recogida en los niveles margosos del yacimiento. Tal como ya señalan numerosos autores (Brambilla, 1976; Fekih, 1975; Lauriat-Rage, 1982), *C. decussata* es una forma muy variable tanto por lo que se refiere a su tamaño como al contorno y a la ornamentación, aunque fácilmente reconocible por su forma general ovalada transversa y sus cóstulas radiales. Glibert & Van de Poel (1967) la dividen en 3 subespecies con significado estratigráfico y biogeográfico diferente. Como muchos autores aceptan (Malatesta, 1974; Brambilla, 1976; Marasti & Raffi, 1977), *Jagonia reticulata* Poli sería un sinónimo de *C. decussata*, y las diferencias morfológicas que parecen existir

entre una y otra forma se deberían solamente a la variabilidad de la especie. *C. decussata* es conocida desde el Mioceno, época en la que ocupaba gran parte de las cuencas europeas, al igual que durante el Plioceno. Del Pleistoceno se conoce en los yacimientos del área mediterránea y actualmente se halla en el Mediterráneo y en el Atlántico, desde Francia hasta Gabón y las Islas Canarias. Habita normalmente en aguas poco profundas. Por lo que se refiere a su presencia en el Plioceno español, Almera & Bofill (1898) y Cuenca-Anaya (1982a) la citan en los yacimientos del Baix Llobregat, aunque bajo el nombre de *J. reticulata* y *C. reticulata*, respectivamente. Malatesta (1974) considera la cita de Almera & Bofill como sinónima de *C. decussata*.

*Chama (C.) gryphoides* Linné (Lám. IV, fig. 5-6)

Hemos recogido una sola valva derecha de esta especie, de dimensiones reducidas y en bastante buen estado de preservación. Actualmente se trata de una especie sésil que habita aguas poco profundas. Presenta una gran variabilidad debido a su adaptación al sustrato sobre el que se adhiere. Su conocimiento en el registro fósil data del Mioceno, época en la que se hallaba en casi todas las cuencas mediterráneas, costas atlánticas francesas, cuenca del Guadalquivir (Andres, 1982) y costas atlánticas de Marruecos. Del Pleistoceno es conocida en los yacimientos mediterráneos y actualmente habita en este mar y en el Atlántico. Es muy frecuente en el Plioceno catalán, habiendo sido citada en el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1981; Martinell & Marquina, 1982) y en el Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898).

*Acanthocardia (A.) perrugosa* (Fontannes)  
(Lám. V, fig. 3-4)

Disponemos de seis valvas derechas y 8 de izquierdas, procedentes de las margas azules del yacimiento. Como ya señala Domènech (1983) en una amplia discusión sobre *A. perrugosa*, esta forma ha sido considerada tanto como parte de *A. paucicostata* como de *A. aculeata*, o de *A. ciliare bianconiana*, pero su morfología presenta unas características lo suficientemente propias y constantes como para permitirnos la distinción. Cossmann & Peyrot (1912) le dan el nombre de *A. vidali*, que pasa a ser sinónimo de *A. perrugosa*. Su distribución estratigráfica comprende el Mioceno superior y el Plioceno.

Cossmann & Peyrot (1912) la describen procedente de los yacimientos miocénicos de la cuenca de Aquitania, mientras que Fontannes (1882) la había citado en los afloramientos pliocénicos de la valle del Roine y en el Roussillon (Francia). Sacco (1899) indica su presencia en el Plioceno italiano y Fekih (1975) en el tunecino. En cuanto al Plioceno español, Almera & Bofill (1898) la encuentran en el Baix Llobregat y Alt Empordà, localidad esta última donde también la citan Martinell (1971), Martinell & Domènech (1982) y Domènech (1983).

*Cerastoderma edule* (Linné) (Lám. V, fig. 7-8)

Hemos recogido 4 valvas izquierdas y 2 de derechas en las margas azules del yacimiento, todas ellas de pequeñas dimensiones. Lauriat-Rage (1982) resalta la gran variabilidad de *C. edule*, que ha permitido la creación de otras especies a partir de sus distintas morfologías. Su repartición estratigráfica comprende desde el Mioceno hasta la actualidad, habiendo sido citada en casi todas las cuencas europeas. Por lo que se refiere al Plioceno español, Almera & Bofill (1898) citan *C. edule* en los yacimientos del Baix Llobregat.

*Tellina (Moerella) donacina* Linné  
(Lám. IV, fig. 8-9)

Se han recogido 3 valvas derechas y 3 de izquierdas, todas ellas de dimensiones reducidas (el diámetro anteroposterior de la mayor mide 12,85 mm.). Esta especie es bastante variable en la forma general de las valvas y su identificación presenta una cierta problemática al estar poco figurada en la literatura paleontológica. Su dispersión estratigráfica abarca desde el Mioceno hasta la actualidad, siendo conocida en toda Europa en estado fósil. Actualmente vive en el Mediterráneo y en Atlántico, desde la zona boreal hasta las costas del Norte de Africa. En cuanto al Plioceno español, ha sido citada por Almera & Bofill (1898) en los yacimientos del Baix Llobregat y Alt Empordà, y por Domènech (1983) en esta última zona.

*Donax (Cuneus) minutus* Bronn  
(Lám. IV, fig. 9-10)

Disponemos de 1 valva de esta especie, de dimensiones bastante reducidas, recogida en las

margas azules del yacimiento. Hasta el momento presente, *D. minutus* había sido citada solamente en el Plioceno italiano (Sacco, 1901; Pavia, 1975; Marasti & Raffi, 1977; Montefameglio, Pavia & Rosa, 1979 y en el marroquí (Lecointre, 1952). Según Pavia (1975), *D. minutus* es una forma muy cercana a *D. venustus*, de la que se diferencia por la ausencia de los surcos transversales en la parte posterior de las valvas. Este mismo autor admite la existencia de algunas formas intermedias, pero prefiere mantener la separación entre las dos especies en base al material por él estudiado.

*Venus (V.) casina* Linné

Esta especie se halla representada por 8 valvas derechas y 7 izquierdas de dimensiones muy reducidas, recogidas en las margas azules del yacimiento. Al tratarse de individuos jóvenes, la identificación es algo problemática, ya que presentan caracteres distintos a los de la forma adulta, pero por el tipo de ornamentación en lamelas concéntricas y el contorno de las valvas, asimilamos nuestros ejemplares a *V. casina*. Una forma muy parecida y que induce a confusión en las formas juveniles es *V. alternans* (Bonelli), cuya ornamentación presenta alternativamente lamelas y cordones concéntricos. La distribución estratigráfica de esta especie comprende desde el Mioceno a la actualidad, siendo conocida en estado fósil en gran parte de las cuencas europeas, mientras que hoy en día habita en el Mediterráneo y en el Atlántico, desde Noruega hasta las Islas Canarias. Se encuentra en aguas poco profundas. No ha sido citada anteriormente en el Plioceno español.

*Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck)

Esta especie es rara en el yacimiento de Sant Onofre, donde sólo hemos recogido un fragmento de valva derecha en las margas azules, en no muy buen estado de conservación. *V. multilamella* presenta un marcado polimorfismo, tanto en sus formas fósiles como en la actualidad. Su conocimiento data desde el Mioceno, época en la que ocupaba todas las cuencas europeas. Durante el Pleistoceno ha sido citada en los yacimientos mediterráneos, mientras que en la actualidad se halla en regresión hacia el Atlántico y norte de Europa. *V. multilamella* es muy

abundante en los yacimientos pliocénicos del Alt Empordà, donde ha sido citada por Almera & Bofill (1898), Martinell (1971), Martinell & Domènech (1982) y Domènech (1983). También se conoce en el Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1981b; Martinell & Marquina, 1981), en la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982) y en los yacimientos alicantinos (Brébion *et al.*, 1971), por lo que se refiere al resto del Plioceno español.

#### *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn)

Esta especie ha aparecido solo en forma de fragmentos, disponiendo de 2 correspondientes a valvas izquierdas y 1 a una valva derecha. La determinación ha sido posible gracias a la forma típica del área umbonal, la ornamentación y la charnela. Se trata de una especie altamente variable (Malatesta, 1974; Brambilla, 1976), por lo que algunos autores han creído poder diferenciar subespecies (Glibert & Van de Poel, 1966) entre las que *C. foliaceolamellosus pliocenicus* sería la forma típica de los terrenos comprendidos entre el Tortoniense y el final del Plioceno. Su distribución estratégica abarca desde el Mioceno hasta la actualidad. En el Mioceno se la conoce de todas las cuencas europeas, mientras que durante el Plioceno solo se ha citado en el área mediterránea y en las costas atlánticas de Portugal, España y Marruecos. Así mismo, es conocida en el Pleistoceno de las costas marroquíes del Atlántico y actualmente se encuentra en este océano, desde las costas de Marruecos al Congo y en las Islas de Cabo Verde (Lecointre, 1952). En España, se conoce en los yacimientos pliocénicos de la cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982), en los del Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898; Martinell, 1971; Martinell & Domènech, 1982; Domènech, 1983) y Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1981b así como en los yacimientos de Alicante (Brebion *et al.*, 1971).

#### *Pelecypora* (*P.*) *brocchii* (Deshayes)

*P. brocchii* es una forma relativamente abundante en los sedimentos margosos de Sant Onofre, aunque por regla general se encuentran las valvas fragmentadas. En el yacimiento pueden verse con las dos valvas unidas, pero se rompen al intentar extraerlas. Tal como ya señala Domènech (1983) en el caso del Plioceno del Alt

Empordà, *P. brocchii* es muy próxima a *P. islandicoides* (Lamarck). Se distinguen en principio por la presencia de dientes laterales en la charnela de la valva derecha de *P. islandicoides*, que delimitan una foseta correspondiente al diente lateral anterior de la charnela de la valva izquierda. Sin embargo, algunos autores (Venzo, 1933; Venzo & Pelosio, 1963; Caprotti, 1972) no han querido ver más que una variabilidad intraespecífica muy marcada. La distribución estratigráfica conocida de esta especie va desde el Mioceno al Pleistoceno. Durante el Mioceno ocupó las cuencas mediterráneas y las costas atlánticas de Marruecos, así como el Parathetys. En el Plioceno es conocida del Mediterráneo occidental, cuenca del Guadalquivir (Andrés, 1982) y Marruecos atlántico, mientras que ha sido citada en los yacimientos del Pleistoceno italiano. Brébion *et al.* (1971) la citan en los yacimientos pliocénicos de Alicante y Martinell & Domènech (1982) y Domènech (1983), en el Alt Empordà.

#### *Venerupis* (*V.*) aff. *decussata* (Linné) (Lám. V. fig. 13-14)

Se ha recogido en las margas azules del yacimiento y está representada por una valva izquierda en bastante mal estado de conservación. Según Panetta & Dell'Angelo (1977), esta especie se encuentra actualmente en aguas de fondos arcillosos, tranquilos. *V. decussata* está presente en el Mioceno, aunque las citas no son demasiado abundantes. Durante el Plioceno se conoce en gran parte de las cuencas europeas y actualmente se encuentra en el Atlántico y Mediterráneo. En el Plioceno español no había sido citada anteriormente.

#### *Chamelea rhysalea* (Fontannes) (Lám. V. fig. 9-10)

Hemos recogido 4 valvas derechas y 4 izquierdas correspondientes a esta especie en las margas azules del yacimiento. *Ch. rhysalea* es una especie muy próxima a *Ch. gallina*, de la cual la diferenciamos por su ornamentación, constituida por cordones más gruesos, que convergen en la parte posterior de las valvas (dos a dos normalmente) y se hacen lamelares, así como por su perfil, que en *Ch. gallina* es más alargado en sentido anteroposterior (Domènech, 1983). Algunos autores (Glibert & Van de Poel, 1966; Richetti & D'Alessandro, 1972; Caldara, Cole-

lla & D'Alessandro, 1979; etc.) señalan *Ch. rhyssalea* como un sinónimo de *Ch. lamellosa* (De Rayneval, van der Hecke & Ponzi), o bien como una variedad de esta especie (Cerulli-Irelli, 1908). Sin embargo, *Ch. lamellosa* presenta una ornamentación distinta, más parecida a la de *V. multilamella*. Por lo que se refiere a su distribución estratigráfica, podemos señalarla en el Plioceno del Roussillon (Francia) (Fontannes, 1882; Martinell & Domènech, *in litt.*) y en el Alt Empordà (Almera & Bofill, 1898; Domènech, 1983) y Baix Llobregat (Almera & Bofill, 1898; Cuenca-Anaya, 1981b) por lo que se refiere a España.

#### *Corbula (Varicorbula) gibba* (Oliv)

Esta especie es la más abundante en el yacimiento de Sant Onofre. En general, los individuos de qué disponemos son de dimensiones reducidas, menores en todo caso a los ejemplares que se hallan en los sedimentos marinos pliocénicos del Empordà y Baix Llobregat. Por sus peculiares características, los corbúlidos son formas que pueden adaptarse a ambientes marinos muy dispares, tanto desde el aspecto batimétrico como de salinidad, temperatura, etc. Por ello, se consideran como buenos indicadores de medios marinos no normales (alterados por aportes continentales, etc.) cuando su abundancia relativa es considerable. *C. gibba* es conocida ya en el Eoceno de la Cuenca de París, extendiéndose a toda Europa septentrional y oriental durante el Oligoceno. A partir del Mioceno se encuentra en todas las cuencas europeas y en las costas nordafricanas. Actualmente ocupa las costas europeas y africanas, desde Noruega hasta Angola. Ha sido citada en casi todas las cuencas pliocénicas españolas (Almera & Bofill, 1898; Martinell, 1971; Martinell & Marquina, 1981; Andrés, 1982; Martinell & Domènech, 1982; Domènech, 1983).

#### *Lentidium (L.) mediterraneum* (Costa)

Atribuimos a esta especie un total de 15 valvas derechas y 18 de izquierdas, todas ellas de dimensiones muy reducidas. Como ya señalaron Bucquoy, Dollfus & Dautzenberg (1896), las citas fósiles de *L. mediterraneum* son muy escasas, mencionando sólo las de Següenza para el Plioceno y Pleistoceno de Calabria (Italia). Recientemente, Porta & Martinell (1981) la

encuentran en los materiales tirrenienses del Cap de Salou (Tarragona), mientras que la única cita para el Plioceno español corresponde a la de Solé *et al.* (1965), justamente para los sedimentos marinos de Sant Onofre. Marasti & Raffi (1980) la incluyen, con reservas, en su relación provisional de bivalvos del Plioceno mediterráneo.

#### BIBLIOGRAFIA

- ADAM, W. & GLIBERT, M. 1974. Contribution a la connaissance de *Nassarius semistriatus* (Brocchi, 1814) (Mollusca, Gastropoda). *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, 50 (3): 1-78, 4 fig., 5 lam. Bruselas.
- AGUIRRE, E.; ARIAS, C.; BONADONNA, P.P.; CIVIS, J.; DABRIO, D.; GOY, J.L.; LOPEZ, N.; MORALES, J.; PEREZ-GONZALEZ, A.; PORTA, J.; ZAZO, C. 1982. Plio-Pleistocene transition in the Iberian Peninsula. *IGCP Project 41* (Final Report).
- AIMONE, S. & FERRERO MORTARA, E. 1983. Malacofauna pliocénica di Cossato e Candelo (Biellese, Italia NW). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 1 (2): 279-328, 7 fig., IV tab., 2 tav., Torino.
- ALMERA, J. & BOFILL, A. 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocenos de Catalunya. Descripciones y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*. s. 2, t. IV, pp. 1-223, XIV lams., Madrid.
- ANDRES, I. 1982. Estudio malacológico (Clase Bivalvia) del Plioceno marino de Bonares (Huelva). Tesis Doctoral, *Universidad de Salamanca*, 410 pp., 25 lams.
- AZPEITIA MOROS, F. 1929. Monografía de las Melanopsis vivientes y fósiles de España. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 402 pp., XIV lams., Madrid.
- BALUK, W. 1975. Lower tortonian gastropods from Korytnica, Poland. Part. I. *Paleontologia Polonica*, n.º 32, 186 pp., 5 fig., 20 lams., Warszawa.
- BATALLER, J.R. 1921. Notes per a la geologia de la comarca tortosina. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2a. ser., vol. I, t. XXI, pp. 188-191, Barcelona.
- BATALLER, J.R. 1922. El Juràssic de la comarca de Tortosa (prov. de Tarragona). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* (22), pp. 139, Barcelona.
- BATALLER, J.R. 1927. El Pliocénico de la provincia de Tarragona y algunas notas sobre el cuaternario fluvial. *Iberica*, n.º 702, Barcelona.
- BRAMBILLA, G. 1976. I Molluschi Pliocénici di Villaveria (Alessandria) I. Lamellibranchi. *Mem. Soc. Ital. Sci. nat. Mus. C. Sto. Nat. Milano*. v. XXI, fasc. III, pp. 79-128, 4 figs., 10 tav.
- BREBION, Ph.; DEMARCO, G.; LAURIAT, A. & MONTENAT, Ch. 1971. Le Pliocène de la région d'Elche (province d'Alicante, Espagne) et sa faune de mollusques. *Est. Geol.*, vol. XXVII, pp. 197-211, 2 figs., 1 tbl., Madrid.
- BREBION, Ph.; LAURIAT-RAGE, A.; PAJAUD, D.; POUYET, S. & ROMAN, J. 1978. Les faunes pliocènes des environs d'Aguilas (province d'Almeria, et de Murcia, Espagne méridionale). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 3e. ser., n.º 511, (Sci. de la Terre), 68: 55-76, 1 fig., 3

- tbl.
- BUCQUOY, E.; DAUTZENBERG, Ph. & DOLLFUS, G. 1882. Les Mollusques marins du Roussillon. vol. I. Gastropodes. *Ed. Baill. & Fils*, 570 pp., 66 lams.
- BUCQUOY, E.; DAUTZENBERG, Ph. & DOLLFUS, G. 1896. Les mollusques marins du Roussillon. vol. II. Pélécy-podes. fasc. XXIV, pp. 541-620, 10 pl. Paris.
- CALDARA, M.; COLELLA, A. & D'ALESSANDRO, A. 1979. Studio sedimentológico e paleoecológico di alcune sezioni pleistoceniche affiorante presso Cerignola (FG). *Riv. Ital. Paleont.*, 85 (1): 173-242, 16 figs., 2 lams. Milano.
- CAPROTTI, E. 1972. I Bivalvi dello Stratotipo Piacenziano (Castell'Arquato, Piacenza). *Natura*, 63 (1): 47-86, 3 tav., Milano.
- CERULLI-IRELLI, S. 1908. Fauna Malacologica Mariana. Bivalvia: Leptonidae, ..., Veneridae. *Palaeont. Italica*, v. XIV, pp. 1-65, XII tav., Bologna.
- CERULLI-IRELLI, S. 1910. Fauna Malacologica Mariana. Scaphopoda. Gastropoda: Stenogynidae, ..., Pleurotomidae. *Palaeont. Italica*, vol. XVI, pp. 23-71, IV tav., Bologna.
- CERULLI-IRELLI, S. 1912. Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Cerithiidae, ..., Caecidae. *Palaeont. italica*, v. XVIII, pp. 141-169, XIII tav., Bologna.
- CERULLI-IRELLI, S. 1914. Fauna Malacologica Mariana. Gastropoda: Melaniidae, ..., Pyramidellidae. *Palaeont. Italica*, v. XX, pp. 183-277, IX tav., Bologna.
- CIPOLLA, F. 1914. Le Pleurotomidi del Pliocene di Altavilla (Palermo). *Palaeont. Italica*, v. XX, pp. 105-182, XI tav., Bologna.
- CIVIS, J. 1975. Estudio de los Foraminíferos del Pliocene del NE de España. Tesis Doctoral, *Fac. de Ciencias, Univ. de Salamanca*, 2 vols., 219 + 277 pp., 16 lams.
- CUENCA-ANAYA, A.M. 1980a. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos pliocénicos del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona (2a. parte). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 78 (1-2): 49-74. Madrid.
- CUENCA-ANAYA, A.M. 1980b. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos pliocénicos del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona (3a. parte). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 78 (3-4): 243-261.
- CUENCA-ANAYA, A.M. 1981. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos pliocénicos del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona (4a. parte). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 79 (1-2): 77-87.
- CUENCA-ANAYA, A.M. 1982a. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos pliocénicos del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona (6a. parte). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 80 (1-4): 105-116.
- CUENCA-ANAYA, A.M. 1982b. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos pliocénicos del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona (7a. parte). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 80 (1-4): 117-132.
- DE RENZI, M. & MARTINELL, J. 1979. Algunos aspectos de la problemática de la especie paleontológica: aplicación al caso de la diferenciación biométrica de *Nassarius semistriatus* (Brocchi, 1814) y *N. elatus* (Goud, 1845). *Studia Geologica*, n.º XV, pp. 7-36, 5 figs., 9 tlb. Salamanca.
- DOMENECH, R. 1983. Els Bivalves del Pliocè de l'Empordà: sistemàtica i Paleoecologia. Tesis Doctoral, *Facultat de Geologia, Univ. de Barcelona*, 482 pp., 24 lams. Barcelona.
- FEKIH, M. 1975. Paléocologie du Pliocène marin du Nord de la Tunisie. *Ann. Min. et Geol.*, n.º 27, 194 pp., 4 figs., 1 tlb., 42 lams., Túnez.
- FRIEDBERG, W. 1911-1928. Mollusca Miocaenica Poloniae. Pars I. Gastropoda et Scaphopoda. *Nakładem Muzeum Imienia Dzieduszyckich we Lwowie*, 631 pp., 87 figs., 38 lams.
- FRETTER, V. & GRAHAM, A. 1978. The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark. Part 4: marine Rissoacea. *Jour. Moll. Studies*, suppl. 6, pp. 153-241, figs. 131-195. London.
- FONT I SAGUE, N. 1907. L'andesita anfibólica de Vilacolum (Empordà) *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2a. ep., t. IV, pp. 58-63.
- FONTANNES, F. 1879. Les Mollusques Pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon. *Gasterop. Ed. Savy*, Paris. 276 mp.
- FONTANNES, F. 1881-1882. Les Mollusques Pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon. Bivalves *Ed. Savy*, Paris.
- FRENEIX, S. 1975. Au sujet du Phylum *Neopycnodonte navicularis* Neopycnodonte cochlear. *Vith. Congr. Reg. Comm. Medit. Neog., Strat.*, pp. 443-449, 4 fig. Bratislava.
- GIGNOUX, M. 1913. Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. *Ann. Univ. Lyon*, n.s., v. I, n.º 36, 690 pp., 21 pl., 42 text-fig.
- GIGNOUX, M. & FALLOT, P. 1922. Le Pliocène marin sur les côtes méditerranéennes d'Espagne. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, t. CLXXV, pp. 281-283.
- GLIBERT, M. 1945. Faune malacologique du Miocène de la Belgique. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belgique*, n.º 103, 266 pp., 12 lams. Bruselas.
- GLIBERT, M. 1952a. Gastropodes du Miocène moyen du bassin de la Loire. Première partie. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, v. 46, pp. 143-450, 15 lams., Bruselas.
- GLIBERT, M. 1952b. Gastropodes du Miocène moyen du bassin de la Loire. Deuxième partie. *Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, v. 46, pp. 243-450, 15 lams., Bruselas.
- GLIBERT, M. 1952c. Faune malacologique du Miocène de la Belgique. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, n.º 121, 197 pp., X lams., Bruselas.
- GLIBERT, M. 1960. Les Volutacea fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. *Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2ème. ser., fasc. 61, 109 pp., Bruselas.
- GLIBERT, M. 1962. Euthyneura et Pulmonata fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2ème. ser., fasc. 70, 140 pp., Bruselas.
- GLIBERT, M. 1963. Les Muricea et Buccinacea du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Des Sciences Naturelles de Belgique. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2ème. ser., fasc. 74, 179 pp., Bruselas.
- GLIBERT, M. & VAN DE POEL, L. 1965. Les Bivalvia fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique II. Pteronchida, Colloconchida e Isofilibranciada. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, 2ème. ser., fasc. 78, 105 pp., Bruselas.
- GLIBERT, M. & VAN DE POEL, L. 1967. Les Bivalvia fossiles du Cenozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique V. Ologodontina 1ère. partie: Lucinacea, ..., Tellinacea. *Mém. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2ème. ser., fasc. 83, 152 pp., Bruselas.
- GONZALEZ DELGADO, A. 1983. Estudio de los Gaste-

- rópodos del Plioceno de Huelva. Tesis Doctoral, *Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca*, 474 pp., 26 lám.
- GONZALEZ DONOSO, J.M. & PORTA, J. de 1977; Datos preliminares sobre un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (provincia de Málaga). *Studia Geologica*, XIII, pp. 31-57, 1 fig., 4 lám., Salamanca.
- HÖRNES, M. 1856. Die fossilen Mollusken des Tertiär Beckens von Wien. Band I. Univalven. *Abh. K.K. Geol. Reichsanstalt*, v. 3, 733 pp., 52 lám.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 1927. *Memoria explicativa del Mapa Geológico a escala 1:50.000 de Tortosa*. 61 pp., 8 fig., 3 lám., 2 mapas, Madrid.
- JANSSEN, A.W. 1969. Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Dingden und seiner Mollusken-Fauna. *Geol. et Paleont.*, n.º 3, pp. 153-193, 12 figs., 8 lám.
- LANDERER, J.J. 1880. Estudio geológico de la región comprendida entre Tortosa y Castellón. *Ibérica*, XIV (353): 312-314.
- LAURIAT-RAGE, A. 1981. Les Bivalves du Redonien (Pliocène Atlantique de France). Signification stratigraphique et paléobiologique. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, nov. sér., sér. C. Sc. Terre, T. XLV, 173 pp., 8 fig., XVIII pl., Paris.
- LECOINTRE, G. 1952. Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la Côte Atlantique du Maroc. *Ser. Geol. Maroc. Notes et Mem.*, n.º 99, 173 pp., 28 lám., Paris.
- LUALDI, A. 1981. Il Pliocene di Clanezzo in Val Imagna (Bergamo): indagine faunistica. *Att. Ist. Geol. Univ. Pavia*, v. XXIX, pp. 120-127, 2 fig., Pavia.
- MAGNE, J. 1978. Études microstratigraphiques sur le Néogène de la Méditerranée Nord-Occidentale. I. Les bassins Néogènes catalans. *Ed. C.N.R.S.*, 259 pp., 118 figs., 65 tbl., 85 pl., 5 map., Paris.
- MALATESTA, A. 1974. Malacofauna pliocénica umbra. *Mém. Serv. Cart. Ital.*, v. XII, 498 pp., 32 tav., Roma.
- MALDONADO, A. 1972. El Delta del Ebro. Estudio sedimentológico y estratigráfico. *Boletín Estratigrafía*, n.º 1, vol. extr., 476 pp., 6 pl., Barcelona.
- MARASTI, R. 1973. La fauna totiniana del T. Stirone (Limite Parmense-Piacentino). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 12 (1): 76-120, 1 fig., 2 tbl., 9 lám.
- MARASTI, R. & RAFFI, S. 1977. Diversità tassonomica dei Bivalvidel Pliocene mediterraneo. Elenco preliminare. *Consiglio Nazionale Ricerche*, 30 pp., 1 fig., Palermo.
- MARTINELL, J. 1971. Estudio preliminar del yacimiento pliocénico del Cementerio de Ciurana (Gerona). Tesis de Licenciatura, *Fac. Geología, Univ. Barcelona*, 140 pp., XI lám., Barcelona.
- MARTINELL, J. 1976. Estudio de la fauna malacológica (Gastropoda) del Plioceno de l'Empordà, Girona. Tesis Doctoral, *Fac. Geología, Univ. Barcelona*, 525 pp., 41 lám., Barcelona.
- MARTINELL, J. 1977. Repartición geográfica y estratigráfica de los Gastropoda del Plioceno de l'Empordà (Girona, Catalunya). *Acta Geol. Hisp.*, XII (4-6): 107-111, 1 fig., 1 tbl., Barcelona.
- MARTINELL, J. 1979. Mesogastropoda del Plioceno del Empordà (Girona). I Descriptiva y Sistemática. *Studia Geol.* n.º XV, pp. 85-165, 2 fig., 7 tbl., 5 lám., Salamanca.
- MARTINELL, J. 1981. Euthynera del Plioceno del Empordà (Girona). Descriptiva y Sistemática. *Acta Geol. Hisp.*, XVI (4): 223-233, 1 fig., 2 tbl., Barcelona.
- MARTINELL, J. 1982a. Estudio de los Conacea (Neogastropoda, Gastropoda) del Plioceno de l'Empordà (Catalunya). Descriptiva y Sistemática. *Iberus*, v. 2, pp. 95-119, 3 fig. 2 tbl., 1 lám., Barcelona.
- MARTINELL, J. 1982b. Estudio de los Buccinacea (Neogastropoda, Gastropoda) del Plioceno del Empordà (Catalunya). Descriptiva y Sistemática. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 48 (Sec. Geol., 3), pp. 61-90, 15 fig., 4 tbl., 2 lám., Barcelona.
- MARTINELL, J. & CUADRAS, C. 1977. Bioestadística y análisis multivariable aplicados a la comparación de una población actual y otra fósil atribuidas a *Sphaerona mutabilis* (Linné): aportación a la sistemática de género *Sphaerona* Locard 1886. *Studia Geol.*, v. XIII, pp. 89-103, 8 fig., 3 tbl., Salamanca.
- MARTINELL, J. & MARQUINA, M.J. 1980. Señales de depredación en los Gastropoda procedentes de un yacimiento pliocénico de Molins de Rei (Barcelona). Implicaciones paleoecológicas. *Acta Geol. Hisp.*, XIII (4): 125-128, 1 lám., Barcelona.
- MARTINELL, J. & MARQUINA, M.J. 1981. Malacofauna pliocénica de Sant Vicenç dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona). *Iberus*, v. 1, pp. 11-27, 2 figs., 1 tbl., 2 lám., Barcelona.
- MARTINELL, J. & DOMENECH, R. 1982. El Plioceno marino de la margen derecha del río Fluvià (Alt Empordà, Girona). *Estudios Geol.*, v. 38, pp. 379-384, 3 figs., Madrid.
- MARTINELL, J. & DOMENECH, R. *in litt.* Données nouvelles sur la malacofaune du Pliocène marin de la Vallée de la Têt, aux environs de Millas (Pyrénées Orientales). *Butll. B.R.G.M.*
- MONTEFAMEGILIO, L.; PAVIA, G. & ROSA, D.A. 1979. Associazioni a Molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 18 (2): 173-199, 10 fig., 1 tab., 1 tav., Modena.
- NORDSIECK, F. 1968. Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia), vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer. *G. Fischer Verlag*, 173 pp., 31 lám., 4 tbl., Stuttgart.
- PANETTA, P. & DELL'ANGELO, B. 1977. Il genere *Venerupis* Lamarck, 1818 nel Mediterraneo. *Conchiglie*, n.º 1-2, pp. 1-26, 2 fig., 2 tav., Milano.
- PARENZAN, P. 1970. Carta d'identità delle conchiglie del mediterraneo. *Bios Taras Edic.*, 283 pp. 1010 fig.
- PAVIA, G. 1975. I. Molluschi del Pliocene inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW) (1). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 14 (2): 99-175, 14 lám., 5 fig., 1 tbl. Modena.
- PORTA, J. de & MARTINELL, J. 1981. El Tyrrheniense catalán. Síntesis y nuevas aportaciones. *Dep. Paleontología*, 27 pp., 9 fig., 5 tbl., Barcelona.
- RAFFI, S. 1970. I Pettinidi del Pliocene calabrianò dell'Emilia Occidentale (Piacentino e Parmense). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 9 (2): 97-135, 11 tav., Modena.
- RICHETTI, G. & D'ALESSANDRO, A. 1972. Malacofauna delle argille affioranti nei dintorni di Palageanello (Taranto). *Boll. Soc. Natur. Napoli*, v. LXXXI, pp. 117-148, 4 fig., 1 tbl., 3 tav., Nápoles.
- SACCO, F. 1896. I Molluschi dei Terreni Terziari dei Piemonte e della Liguria. Parte XX: Caecidae, ... Neritopsidae. *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, sér. II, t. XLVII, 65 pp., V lám., Torino.
- SACCO, F. 1894. I Molluschi dei Terreni Terziari dei Piemonte e della Liguria. Ostreidae... Dimyidae, *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, 64 p., XI tav. Torino.
- SACCO, F. 1899. I Molluschi dei Terreni Terziari dei Piemonte e della Liguria. Arcidae.... Malletidae, *Mém. R.*

- Acad. Scien. Torino*. 92 pp. Torino.
- SOLÉ, L.; MACAU, F.; VIRGILI, C. & LLAMAS, M.R. 1965. Sobre los depósitos pliocénicos y cuaternarios del Bajo Ebro. *Mem. y Com. C.S.I.C.*, 2a. ser., 1, pp. 83-92, 2 fig., Barcelona.
- STCHEPINSKY, V. 1938. Contribution à l'étude du Sahélien de Tunisie. *Mém. Soc. Géol. France*, mêm. n.º 37, 121 pp., VIII lam., Paris.
- VALLE-HERNANDEZ, F. 1983. Estudio palinológico del Plioceno del N.E. de España. *Ser. Res. T. Doc. Fac. Biol. Univ. Salamanca*, T-C-327, pp. 42.
- VENZO, S. 1933. I fossili del neogene trentino veronese et brisciano. Pesci, Crostacei e Lamellibranchi. *Paleont. Italica*, v. XXXIV, pp. 31-84, IV tav., 3 fig., Siena.
- VENZO, S. & PELOSIO, G. 1963. La Malacofauna tortoniana del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). *Paleont. Italica*, v. LVIII, pp. 43-213, XXVII tav., 3 fig., Pisa.
- WOOD, S.V. 1848-1882. A monograph of the Grag Mollusca with descriptions of shells from the Upper Tertiaries of the British Isles. *Palaeont. Soc.* v. I-II, Univalves and Bivalves. 550 pp., 52 lam., suppl. 313 pp. 18 lam.
- CERULLI-IRELLI, S. 1908. Fauna Malacologica Mariana. Bivalvia: Leptonidae, ..., Veneridae. *Palaeont. Italica*, v. XIV, pp. 1-65, XII tav., Bologna.
- CUENCA-ANAYA, A.M. 1981b. Actualización de la sistemática de Almera y Bofill para los moluscos pliocénicos del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona. 5a. parte: Suborden Pliodontina. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 79 (3-4): 197-213., Madrid.
- ARASA, A. 1984. Estratigrafía y sedimentología de los materiales plio-cuaternarios del Baix Ebre y Montsià. Tesis de Licenciatura, *Fac. de Geología, Univ. de Barcelona*.
- COSSMANN, M.M. & PEYROT, A. 1911-12. Conchologie néogénique de l'Aquitaine. T. 1er. Pélécypodes (Clavagellidae & Lucinidae). *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, t. LXIII, 718 pp., XXVIII pl., 3 map., Bordeaux.
- SACCO, F. 1901. I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Donacidae... Clavagellidae. *Mem. R. Acad. Scien. Torino*, 216 pp., XXIX tav., Torino.

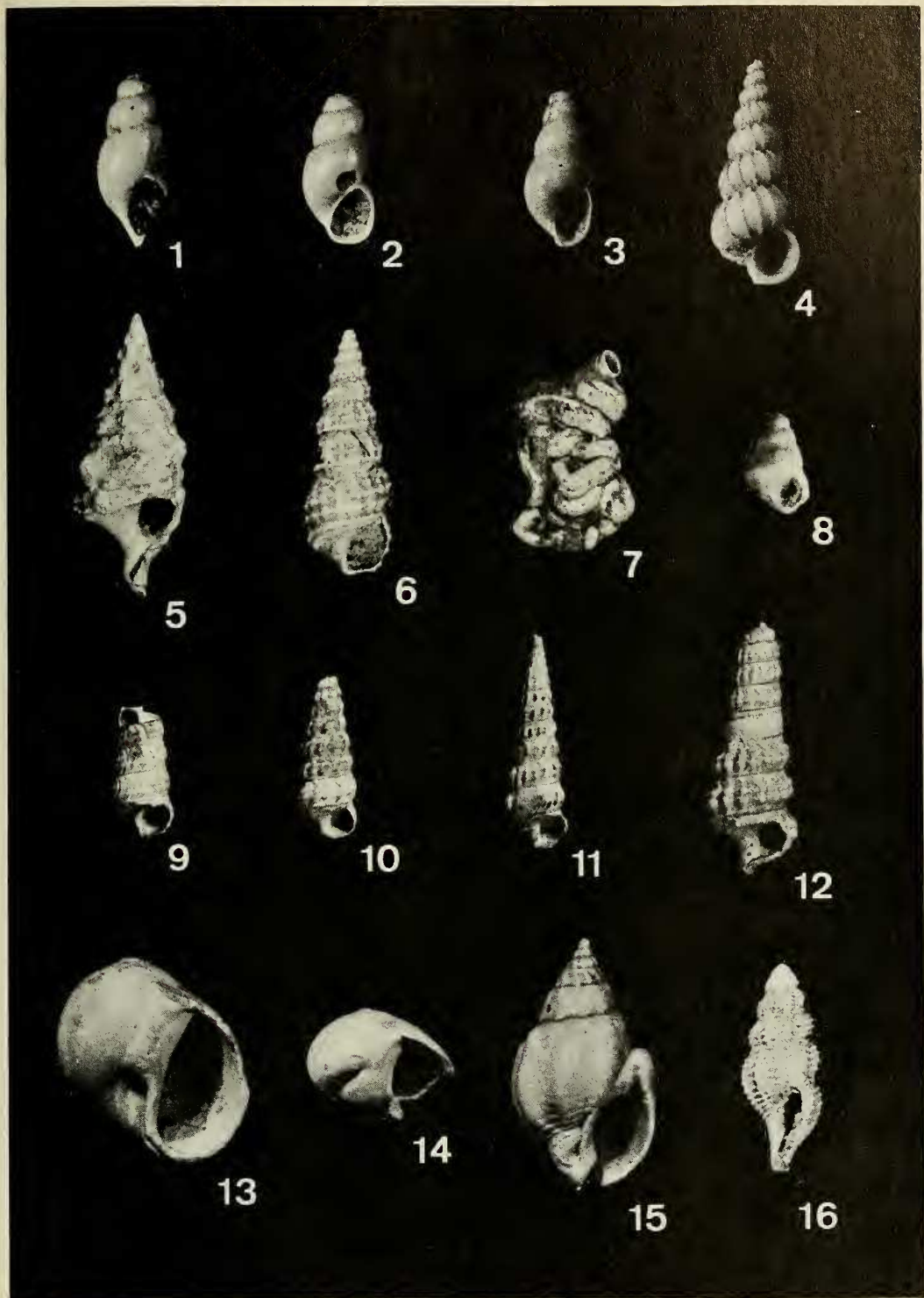
Aceptado: 30-I-1984

## LAMINA I

- Fig. 1-2.— *Onoba vitrea* (Montagu)  
H<sub>1</sub> = 2,21 mm. H<sub>2</sub> = 1,87 mm.
- Fig. 3.— *Onoba proxima* (Alder)  
H = 2,04 mm.
- Fig. 4.— *Cirsotrema pseudoescalare* (Brocchi)  
H = 0,95 mm.
- Fig. 5.— *Cerithium (Theridium) vulgatum* Bruguière  
H = 2,1 cm.
- Fig. 6.— *Bittium reticulatum* (Da Costa)  
H = 0,44 cm.
- Fig. 7.— *Petalonchus (Macrophragma) intortus* (Lamarck)  
L<sub>max</sub> = 1,5 cm.
- Fig. 8.— *Barleia cf. rubra* (Adams)  
H = 1,36 cm.
- Fig. 9-12.— *Potamides basteroti* (De Serres)  
H<sub>9</sub> = 1,46 cm., H<sub>10</sub> = 2,12 cm., H<sub>11</sub> = 3,05 cm., H<sub>12</sub> = 3,81 cm.
- Fig. 13.— *Lunatia helicina* (Brocchi)  
H = 1,0 cm.
- Fig. 14.— *Neverita josephina* Risso  
H = 1,18 cm.
- Fig. 15.— *Nassarius bollenensis* (Tournouër)  
H = 1,13 cm.
- Fig. 16.— *Bela brachystoma* (Philippi)  
H = 4,08 mm.

H = altura total de la concha.  
total height of the shell.

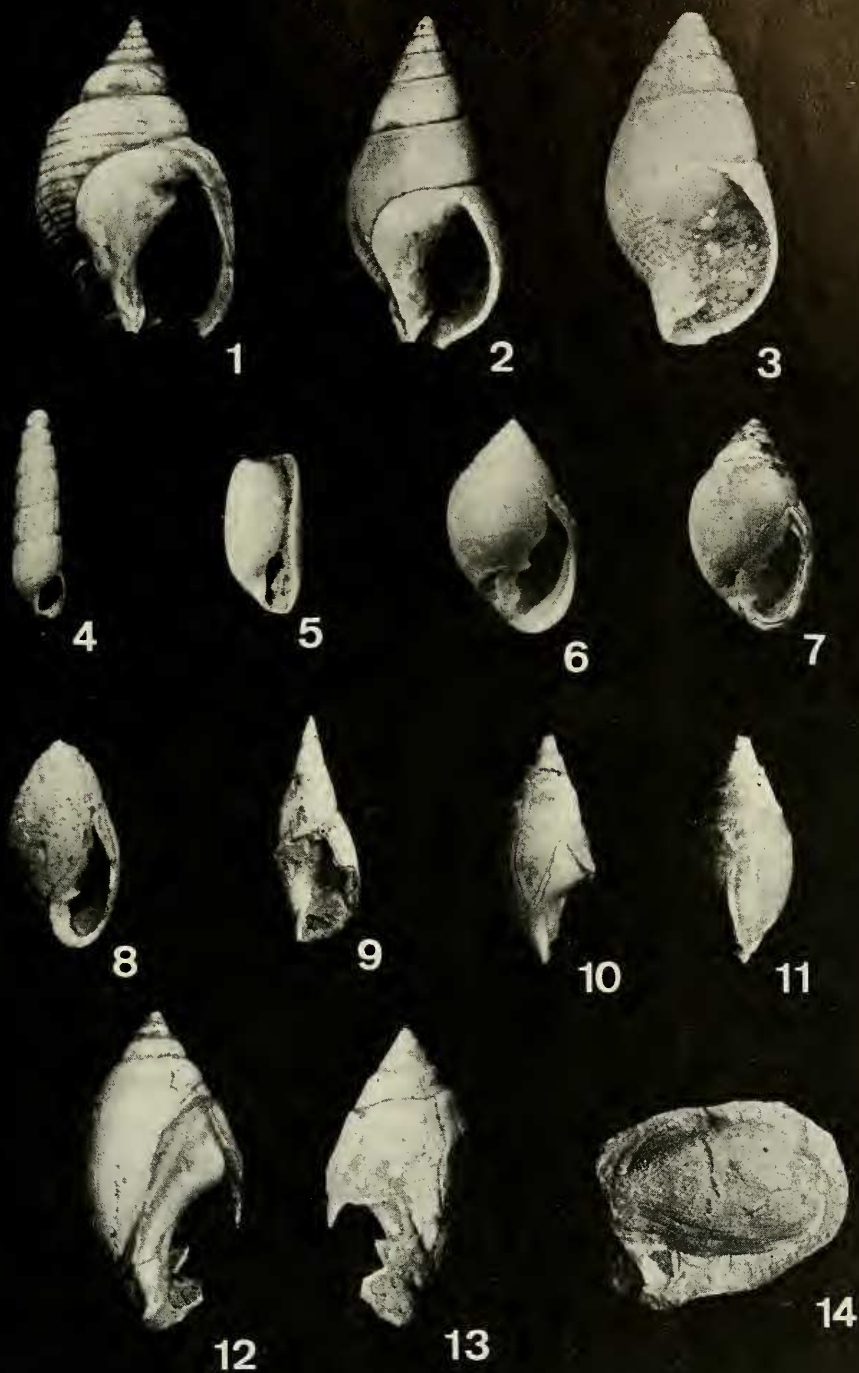
LAMINA I



## LAMINA II

- Fig. 1.— *Sphaeronassa praeinflata* (Chavan)  
H = 2,5 cm.
- Fig. 2.— *Nassarius semistriatus* (Brocchi)  
H = 1,43 cm.
- Fig. 3.— *Nassarius elatus* (Gould)  
H = 0,85 cm.
- Fig. 4.— *Turbonilla densecostata* Philippi  
H = 2,221 mm.
- Fig. 5.— *Retusa* (R.) *truncatula* (Bruguère)  
H = 1,53 mm.
- Fig. 6-7.— *Ovatella brocchii* (Bonelli)  
 $H_6 = 1,48$  cm.,  $H_7 = 1,47$  cm.
- Fig. 8.— *Auriculinella* (*Leucophytia*) cf. *serresi* (Tournouër)  
H = 1,17 cm.
- Fig. 9.— *Lymnaea* sp.  
H = 2,64 cm.
- Fig. 10-11.— *Melanopsis impressa* Krauss  
H = 2,05 cm.
- Fig. 12-13.— *Melanopsis matheroni* Mayer-Eymar  
H = 2,35 cm.
- Fig. 14.— *Striarca* aff. *lactea* (Linné)  
 $d_{\max} = 2,7$  cm.

LAMINA II



### LAMINA III

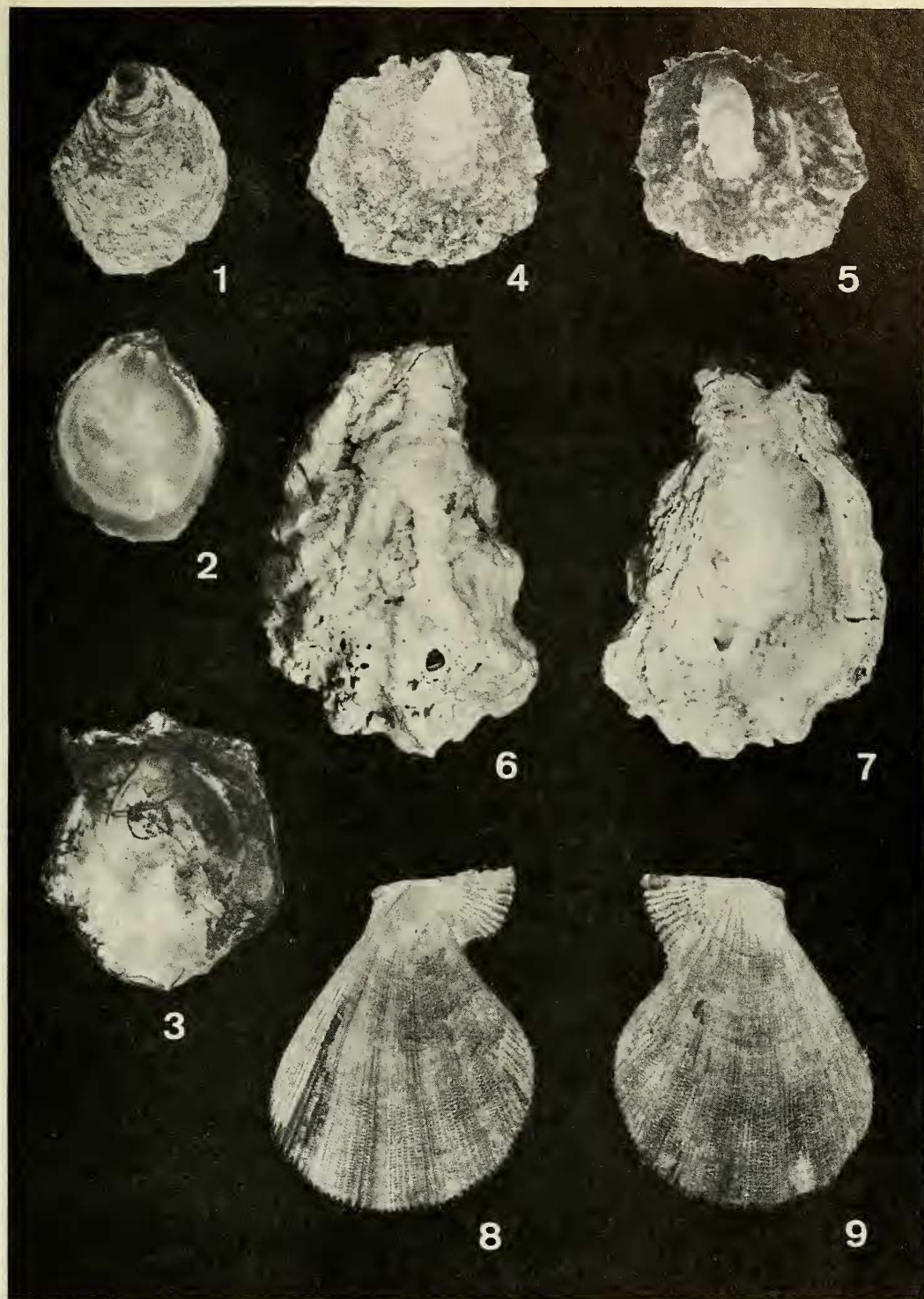
- Fig. 1-2.— *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi)  
Vistas dorsal y ventral de la valva derecha  
*Dorsal and ventral views of the right valve*  
d.u.p. = 4,42 cm.
- Fig. 3.— *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi)  
Vista ventral de una valva izquierda  
*Ventral view of a left valve*  
d.u.p. = 6,40 cm.
- Fig. 4-5.— *Anomia (A.) ephippium* Linné  
Vistas dorsal y ventral de una valva izquierda  
*Dorsal and ventral views of a left valve*  
d.a.p. = 1,41 cm.
- Fig. 6-7.— *Saccostrea cucullata* (Born)  
Vistas dorsal y ventral de una valva izquierda  
*Dorsal and ventral views of a left valve*  
d.u.p. = 6,10 cm.
- Fig. 8-9.— *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné)  
Vistas dorsales de una valva derecha y una izquierda  
*Dorsal views of a right and a left valves*  
d.u.p. = 3,68 cm.  
d.u.p. = 3,66 cm.

d.a.p. = diámetro anteroposterior

d.u.p. = diámetro umbonopaleal

d<sub>max</sub> = dimensión máxima  
*greatest dimension*

LAMINA III



#### LAMINA IV

- Fig. 1.— *Chlamys (Ch.) multistriata* (Poli)  
Vista dorsal de una valva derecha  
*Dorsal view of a right valve*  
d.u.p. = 3,5 cm.
- Fig. 2.— *Hinnites ercolanianus* (Cocconi)  
Vista dorsal de un fragmento  
*Dorsal view of a fragment shell*  
 $d_{\max} = 6,61$  cm.
- Fig. 3-4.— *Ctena (C.) decussata* Costa  
Vistas dorsal y ventral de una valva derecha  
*Dorsal and ventral views of a right valve*  
d.a.p. = 0,76 cm.
- Fig. 5-6.— *Chama (Ch.) gryphoides* Linné  
Vistas dorsal y ventral de una valva derecha  
*Dorsal and ventral views of a right valve*  
d.a.p. = 1,38 cm.
- Fig. 9-10.— *Donax (Cuneus) minutus* Bronn  
Vistas dorsal y ventral de una valva derecha  
*Dorsal and ventral views of a right valve*  
d.a.p. = 0,69 cm.
- Fig. 8-9.— *Tellina (Moerella) donacina* Linné  
Vistas dorsal y ventral de una valva derecha  
*Dorsal and ventral views of a right valve*  
d.a.p. = 1,31 cm.

LAMINA IV

